


MÉMOIRES COURONNÉS

ET

AUTRES MÉMOIRES

PUBLIÉS PAR

L'ACADÉMIE ROYALE

DES SCIENCES, DES LETTRES ET DES BEAUX-ARTS DE BELGIQUE.

COLLECTION IN-8°. — TOME XXXVIII.



BRUXELLES,

F. HAYEZ, IMPRIMEUR DE L'ACADÉMIE ROYALE,

rue de Louvain 108.

Octobre 1886.






MÉMOIRES COURONNÉS

ET

AUTRES MÉMOIRES.

MÉMOIRES COURONNÉS

ET

AUTRES MÉMOIRES

PUBLIÉS PAR

L'ACADÉMIE ROYALE

DES SCIENCES, DES LETTRES ET DES BEAUX-ARTS DE BELGIQUE.

—

COLLECTION IN-8°. — TOME XXXVIII.



BRUXELLES,

F. HAYEZ, IMPRIMEUR DE L'ACADÉMIE ROYALE,

rue de Louvain, 108.

—

Octobre 1886.

OVER DE TOEPASSING

VAN HET

GRIEKSCH EN LATIJNSCH METRUM

OP DE

NEDERLANDSCHE POËZIJ

DOOR

J. VAN DROOGENBROECK-ASSELBERGHS.

Sine labore......

(Bekroond door de Klas der Letteren in zitting van 4 Mei 1885.)

2.

INLEIDING.

De metrische poëzij heeft sedert een dertigtal jaren in de Nederlandsche letterkunde zeer veel veld gewonnen. Talrijke dichters van talent hebben zich op de kunst der metriek ernstig toegelegd, en niettegenstaande vele ongunstige omstandigheden, waarin dit gedeelte der dichtkunst zich voortdurend bevindt, is als een onbetwistbaar feit vast te stellen dat het getal der beoefenaars van den metrischen versbouw sterk toeneemt, en dat de Nederlandsche taal meer en meer geschikt blijkt tot het doen uitblinken der edele schoonheden dezer dichtvormen, door het geniaalste volk der Oudheid geschapen, en tot volmaaktheid in hunne taal overgebracht door de Romeinen, wanneer dit volk, op zijne beurt, den schepter der beschaving voerde over de Westerwereld.

De schrijver dezer studie heeft gepoogd een klaar begrip te geven van de gronden waarop de Grieksche metriek berust; om geene verwarring te veroorzaken, heeft hij vermeden, de aandacht te vestigen op de taaleigenaardigheden der Grieken en Latijnen, en zich beperkt tot aanduidingen, die van nut kunnen zijn bij het toepassen der antieke metra in 't Nederlandsch.

Dat de metriek der Grieken met onze moderne muziek veel gemeens heeft, is met nadruk uiteengezet; dat verder de muziek

de toetssteen is der euphonie en der eurhythmie onzer verzen, blijkt dien ten gevolge onbetwistbaar, en de bewonderenswaardige gewrochten der Grieksche dichters zijn daar, om te getuigen hoezeer beide muzische kunsten elkander volmaken.

Voorzeker is sedert eeuwen de scheiding van dichtkunde en toonkunde een voltrokken feit; doch het is wenschelijk, dat eene toenadering plaats grijpe, vooral in onze taal, die, zooals het in de *Prosodia der Noordsche talen in 't algemeen en der Nederlandsche in 't bijzonder* (Deel II, Hoofdstuk I dezer studie) ontwikkeld wordt, zeer veel affiniteit met de muziek bezit.

In deze prosodia is ook een regel vooruitgezet, die in ééns alle moeilijkheden en onnatuurlijke metingen der syllaben wegruimt, en tevens onze metriek eenen stap nader bij de antieken brengt [1]. De schrijver dezer studie beschouwt dit gedeelte van zijn werk als zeer belangrijk.

Dit afdoende grondbeginsel heeft hem ook vrijgelaten van het critisch onderzoek der vroegere prosodische werken van eenen *Hesselinck, Kinker, Van Alphen, Dautzenberg, Heremans, Van Duyse,* enz. Waarom nog onderzoeken en betwisten wat door bovengemeld beginsel gansch is beslist?

De kleine en zeldzame uitzonderingen zullen, door het werk van talentvolle dichters, vanzelf vastgesteld worden; want het gaat hier, gelijk met alle kunsten : de beoefening, volgens *weinige* maar *gezonde* grondregels, brengt meer vooruitgang dan eene gansche bibliotheek technische werken.

Er is, naar het oordeel des schrijvers van deze studie, maar ééne zaak te doen : namelijk onzen dichtkunstbeoefenaars aan

[1] De verdeeling der syllaben in vier soorten.

't verstand te brengen, dat de lettergrepen niets van hunne natuur verliezen mogen, wanneer zij in de rhythmische geledingen der verzen geplaatst zijn : de maatbeweging kan en mag geenszins eene syllabe kort of lang maken; de maatbeweging moet ontstaan uit de natuurlijk korte of lange syllaben, en het gehalte der syllaben niet uit de maatbeweging; wringen de dichters lange syllaben in de plaats van korte, of stellen zij korte waar lange moeten staan, dan worden hunne verzen min welluidend dan gewoon proza.

Het eerste deel dezer studie zou door den schrijver opgehelderd moeten worden door onmiddellijke toepassingen van verzen op de bestudeerde metra : de tijd heeft hem daartoe ontbroken [1].

Ook de nadere beschouwing der latijnsche verzen, met hun prozaïsch accent, verdiende verder doorgedreven te worden; wat over het scandeeren dezer verzen in de *poësis* geleerd wordt, is onvoldoende, en voorzeker heeft het prozaïsche accent grooten invloed op de welluidendheid.

Bij den aanvang dezer inleiding is gezegd, dat de metrische poëzij zich hier, bij onze letterkundigen, ja, in gansch de maatschappij, steeds in zeer ongunstige omstandigheden bevindt.

Er ontbreekt uit dit oogpunt nog zeer veel aan de opvoeding van het beschaafde gedeelte der natie : men leert niet *lezen;* men leert de kunst van *wel te spreken* ook niet; men leert evenmin de regels van den versbouw. Terwijl jaren besteed worden om eene juffer tot betamelijke zangster te vormen, denkt men er zelfs niet aan, haar het schoone talent van *voorlezeres* te doen

[1] In deze leemte is, na de bekroning dezer verhandeling, op verzoek der HH. commissarissen, voorzien : de voorbeelden staan onder de schemata.

bekomen; ja zelfs de mannelijke welsprekendheid blijkt een ondergeschikt iets geworden. — En eerst bij eene kunstvolle voordracht, komen de schoonheden der metrische gedichten in glans; metrische verzen moeten, evenals muziek, niet met de oogen gelezen, maar ten gehoore gebracht, om waarlijk genoten te worden : leest men ze gebrekkig, dan zingt men valsch : een onbekwame zanger kan de muziek niet aantrekkelijk maken : een ongeoefende voorlezer kan metrische gedichten niet doen gelden.

In het tweede deel dezer studie komen onderscheidene tamelijk scherpe beoordeelingen voor. Daar het opstel niets is dan een zoeken naar waarheid, en de waarheid ook wel eens hard kan zijn in hare uiting, gelooft de schrijver de verantwoordelijkheid dezer beoordeelingen voorshands en ten volle te moeten op zich nemen.

---

(7)

OVER DE TOEPASSING

VAN HET

GRIEKSCH EN LATIJNSCH METRUM

OP DE

NEDERLANDSCHE POËZIJ.

EERSTE DEEL.

EERSTE HOOFDSTUK.

OVER DE GRIEKSCHE EN LATIJNSCHE METRIEK IN HET ALGEMEEN. — HARE GELIJKHEID MET DE MODERNE MUZIEK.

De metriek der Grieken en Romeinen steunde geheel op het beginsel van *duur* der lettergrepen; namelijk, deze volken maten de lettergrepen naar den tijd, die tot het uitspreken noodig was; en zij gingen in de toepassing van dit beginsel zooverre, dat zij korte syllaben voor lange aannamen, wanneer de volgende syllabe, binnen het woord, met twee of meer medeklinkers aanving, en ja ook den korten klinker voor *lang* rekenden, wanneer hij gevolgd was door twee of meer medeklinkers.

De klemtoon der syllaben had geenen invloed op hunne metrische waarde: vele in proza sterk beklemtoonde syllaben bleven in het vers *kort*, en vielen dus in het zwakke deel van den versvoet.

De metrische rhythmus der antieke verzen lag geheel in de opeenvolging van metrisch-lange en -korte syllaben, zonderdat de klemtoon (prozaïsch accent) er eenigen invloed op uitoefende; integendeel, men legde er zich op toe, het prozaïsch accent grootendeels te doen verschillen met den metrischen rhythmus [1].

De prosodie der Ouden onderscheidde twee soorten van lettergrepen : de korte, welke in de metriek aangeduid worden met het teeken ⏑; en de lange, beteekend met : –.

Zelden was eene zelfde lettergreep nu eens kort, dan weer lang, volgens de plaatsing.

In het algemeen rekende men twee korte syllaben zoo lang van duur als ééne lange, en in vele versvormen (stichische metra zooals de hexameters, pentameters, enz.) was het vervangen van twee ⏑⏑ door een – van toepassing; — evenals in andere stichische metra (zooals de anapæstische, iambische en trochæïsche) de ontbinding des – in ⏑⏑ werd aangewend.

Indien wij de metriek der ouden bij onze moderne muziek vergelijken, vinden wij de volgende overeenkomst :

1° Het tweedeelig stelsel der waarde :

– = ⏑⏑

𝅗𝅥 = ♩♩

of : ♩ = ♪♪ enz.

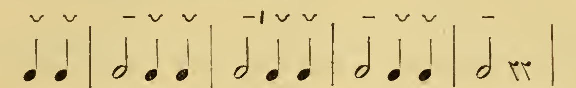
[1] Deze bewering is verder door eene menigte voorbeelden gestaafd. — De verzen, gebouwd naar den rhythmus der accenten, zooals onze gewone moderne verzen, bestonden zeer waarschijnlijk bij de Grieken reeds vóór de invoering der metrische verzen; men noemde ze *demotische* verzen, d. i.: volksverzen. Doch de kunstdichters verwaarloosden ze geheel, en aan deze minachting is dan te wijten, dat niet één accentrhythmisch vers uit het oud-grieksch is bewaard.

Bij den Romeinen bestonden, vóór de invoering der Grieksche metriek, ook zulke volksverzen, en deze bleven in zwang nevens de schoonste voortbrengselen der metrische poëzij. — Zie GOTTFRIED HERRMAN, *Handbuch der Metrik*, § 104; AUGUST APEL, *Metrik*, §§ 494-96; *Laurens van Santen* (Santenius) in zijnen TERENTIANUS MAURUS (uitgegeven door D.-J. van Lennep), blz. 164 en 196.

De ontwikkeling der metrische dichtkunst houdt met den bloei der literatuur gelijken tred, en zij verkwijnt met het verval der beschaving.

2° De lange syllabe van den versvoet heeft den *nadruk* [1], evenals de eerste tijd der muziekmaat; doch, wanneer de lange syllabe ontbonden wordt in twee korte, dan heeft de eerste dezer twee den nadruk, zooals in de muziek.

B. v. de *Dimeter anapæsticus* :



die bij ontbinding der – in ⏑⏑ en de samenvatting van ⏑⏑ tot – een groot aantal samenstellingen aanbiedt, waaronder de volgende tot voorbeeld kunnen dienen :

a)	⏑⏑	(—) ⏑́⏑	⏑⏑	—	|	⏑⏑	—	⏑⏑	(—) ⏑⏑	
b)	—	⏑́⏑	—	—	|	—	—	⏑⏑	—	
c)	—	⏑́⏑	—	—	|	—	⏑́⏑	—	—	enz.

in de muziek :

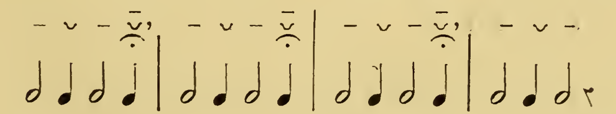


De trochæïsche metra, evenals de iambische, leveren hetzelfde verschijnsel op :

B. v. de *Tetrameter trochaicus catalecticus* :

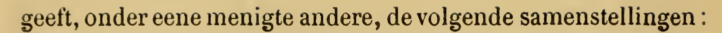
— ⏑ — ⏑ — ⏑ — ⏑ | — ⏑ — ⏑ — ⏑ —

die ter aanduiding der dipodie gewoonlijk gescandeerd wordt :



[1] Zie nota I achter dit hoofdstuk.

geeft, onder eene menigte andere, de volgende samenstellingen :



a) ⏑́⏑ ⏑ – ⏑̄ – ⏑ – ⏑̄ ‖ – ⏑ – ⏑̄ – ⏑ –
b) – ⏑ – ⏑ ⏑́⏑ ⏑ – ⏑ ‖ ⏑́⏑ ⏑ – ⏑ – ⏑ –
c) – ⏑ – ⏑ ⏑́⏑ ⏑ – ⏑ ‖ – ⏑ ⏑́⏑ ⏑ – ⏑ – enz.



Nemen wij ten slotte den *Iambischen trimeter* (senarius)

⏑ – ⏑ –, ⏑ – ⏑ –, ⏑ – ⏑ –

met de gebruikelijke cæsuren :

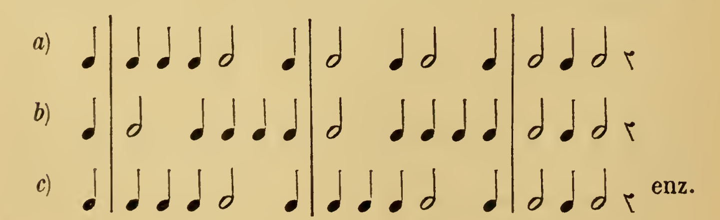
⏑ – ⏑ – ⏑ ‖ – ⏑ – ⏑ – ⏑ – (Penthemimeres)
of :
⏑ – ⏑ –, ⏑ – ⏑ ‖ – ⏑ – ⏑ – (Hephthemimeres)

in de muziek :

Met de ontbinding der – in ⏑⏑ hebben wij :

B. v. a) ⏑ ⏑́⏑ ⏑ – ⏑ – ⏑ – ⏑ – ⏑ –
b) ⏑ – ⏑ ⏑́⏑ ⏑ – ⏑ ⏑́⏑ ⏑ – ⏑ –
c) ⏑ ⏑́⏑ ⏑ – ⏑ ⏑́⏑ ⏑ – ⏑ – ⏑ – enz.

in de muziek :



En daar de voorslag (anakroesis) willekeurig – of ⏑ is, en men anderzijds deze iambenreeks gedeeltelijk herleiden kan tot ditrochæën, bestaande, als boven gezegd is, uit –⏑–⏑̄, zoo heeft men hier ook nog :

– | – ⏑ – ⏑̄, – ⏑ ‖ – ⏑̄, – ⏑ –

in de muziek :

welk orgelpunt zich nu en dan in de muziek ook voordoet. Door deze verschillende ontbindingen der – hebben wij een groot aantal samenstellingen, waaronder de volgende gekozen zijn :

1) – | ⏑́ ⏑ ⏑ – ⏑̄ ‖ – ⏑ ⏑́ ⏑ ⏑ | – ⏑ –

2) ⏑ ⏑ | – ⏑ ⏑́ ⏑ ⏑ ‖ ⏑́ ⏑ ⏑ ⏑́ ⏑ ⏑ | – ⏑ –

3) ⏑ | – ⏑ – ⏑ ⏑ ‖ – ⏑ ⏑́ ⏑ ⏑̄ | – ⏑ –

4) ⏑ ⏑ | ⏑́ ⏑ ⏑ – ⏑ ‖ ⏑́ ⏑ ⏑ – ⏑ ⏑ | – ⏑ –

enz., enz.

3° Ofschoon de metrische nadruk op de lange syllabe van den versvoet (of op de eerste lange van de dipodie) ligt en, bij ontbinding der – in ⏑⏑, op de eerste dezer twee korte, valt

menigmaal het prozaïsch accent op eene korte syllabe, die zelfs den metrischen nadruk niet ontvangt.

Wanneer wij het prozaïsch accent gelijkstellen met de *toonverheffing* in de muziek (en wij gelooven dit met goeden grond te mogen doen), dan heeft dit zelfde verschijnsel in de muziek plaats, op eene verrassende wijze.

Nemen wij, ten bewijze, de hooger opgegevene vier schema's van den iambischen trimeter, eene maat, die zelfs niet lyrisch van aard is, en veronderstellen wij het prozaïsch accent in 't eerste gedeelte van 't vers als geheel buiten den metrischen nadruk vallende.

B. v. zóó :

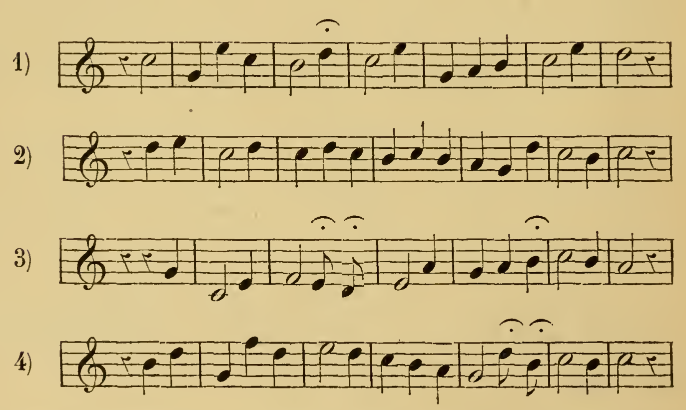
1) ″– ⏑ ″⏑ ⏑ – ″– ‖ – ″⏑ ⏑ ⏑ ⏑ – ″⏑ –

2) ⏑ ″⏑ – ″⏑ ⏑ ″⏑ ⏑ ‖ ⏑ ″⏑ ⏑ ⏑ ⏑ ″⏑ – ⏑ –

3) ″⏑ – ⏑ ″– ⏑ ⏑ ‖ – ″⏑ ⏑ ⏑ – ″– ⏑ –

4) ⏑ ″⏑ ⏑ ″⏑ ⏑ ″– ⏑ ‖ ″⏑ ⏑ ⏑ – ′⏑ ⏑ – ⏑ –

in de muziek :



Deze muziekregelen maken geene aanspraak op melodie; zij dienen hier enkel tot naderen uitleg, en de schrijver heeft met opzet al de voorkomende moeilijke gevallen, zelfs tegen

de gewone regels van den bouw des trimeters in, zoo kort mogelijk bijeengesteld, ten bewijze : *dat tusschen de metriek der Ouden en de moderne muziek geen onderscheid te maken is, voor hetgene den bouw der rhythmische reeksen en het onverschillige der plaats van het prozaïsch accent betreft* [1].

Hij, die weet hoe nauw de beide muzische kunsten bij de Grieken verwant waren, hoezeer en met welk gelukkig gevolg dezer gelijktijdige beoefening tot verfijning en volmaking der dichtkunst heeft geleid, zal bovenstaande parallel gansch natuurlijk en redematig vinden.

Het hoeft niet bewezen dat, hoe beter eene taal zich laat plooien naar de rhythmen en accenten der muziek, hoe zangeriger zij is uit haren aard, en hoe rijker aan vormen en klanken in schildering en uitdrukking de werken der dichters in die taal zijn, — indien deze, het voorbeeld der Grieken volgende, de muzikale rhythmiek tot grondslag nemen hunner metriek.

NOTA'S.

I. De eerste maattijd is in de muziek de *goede* of *sterke* tijd, omdat hij den nadruk ontvangt : de toonkundigen noemen dien nadruk, naar het Grieksch, THESIS, d. i. neerslag; zij heeten den zwakken tijd, of in de drietijdige maten, de twee laatste tijden, ARSIS, d. i. *opslag*. Ongelukkiglijk zijn beide woorden door de metriekers begrepen in den zin van *zinking* of *daling* voor neerslag en van *verheffing, klimming* of *stijging* voor opslag, waaruit eene ernstige oorzaak van misopvatting is ontstaan; want de toonkundige noemt ARSIS wat de metrieker THESIS heet en omgekeerd. Om deze reden heeft de schrijver beide termen weggelaten en zich enkel bediend van het woord NADRUK voor hetgene door de toonkundige met *thesis* en door den metrieker met *arsis* wordt bedoeld. De *zwakke* tijd heeft hij met geene bijzondere benaming aangeduid.

[1] Zie nota II.

II. Hoeverre de Grieken in de kunst der metriek waren gevorderd, en hoe innig muziek en dichtkunst bij hen verbonden waren en thans uit hunnen aard nog zijn, heeft R. Westphal (*Allgemeine Theorie der musikalischen Rhythmik seit J.-S. Bach auf Grundlage der Antiken*) heerlijk bewezen.

Bijgevoegde nota. — Anderzijds heeft de schrijver dezer studie gepoogd te bewijzen hoe goed het Nederlandsch zich plooit naar de muzikale rhythmen. Zijne vertaling van *De Ridderkamp*, mannenkoor door M. Riga voor den grooten internationalen prijskamp van 1880 geschreven, en zijne gedichten, op zes koralen van J.-S. Bach voor gemengd koor geschikt door M. Jos. Mertens, zijn met dit doel bewerkt.

TWEEDE HOOFDSTUK.

OVER DE ANTIEKE VERZEN. — VERSVOETEN. — CÆSUUR. — VERSLID (KÔLON). — VERS (METRON). — ANAKROESIS. — BASIS. — STICHISCHE METRA. — SYSTEMATISCHE METRA. — STROPHE. — ANTISTROPHE. — EPODE.

I.

Het antieke vers is eene metrische reeks, bestaande uit gelijke of ongelijke *voeten*, die evenwel niet willekeurig of werktuiglijk met elkander vereenigd zijn; maar volgens de wet der symmetrie en der euphonie, zooals het (*door oefening ontwikkeld en verfijnd*) kunstgevoel van den dichter die uitlegt of zich voorstelt [1].

De versvoeten zijn verbindingen van twee, drie, vier of (zelden) vijf syllaben. Iedere versvoet heeft ten minste eenen *nadruk* op eene syllabe.

Bij de meting der versvoeten heeft men als eenheid van tijd (*chronos protos*, lat. *mora*) de korte syllabe genomen en ze aangeduid met het teeken : ⏑, terwijl men de lange syllabe beteekent met : –, dat, zooals hooger gezegd is, gelijkstaat met ⏑⏑. In vele verzen mag de – ontbonden worden in ⏑⏑; in andere mogen de ⏑⏑ samengetrokken worden tot –.

Men heeft in de verbindingen der syllaben de volgende voeten :

a) Van *twee* tijden : ⏑⏑ (Pyrrichius);

b) Van *drie* tijden : ⏑⏑⏑ (Tribachys), –⏑ (Trochæus), ⏑– (Iambus);

[1] Zie nota I.

c) Van *vier* tijden : ⏑⏑⏑⏑ (Proceleusmaticus), ⏑⏑– (Anapæstus), ⏑–⏑ (Amphibrachys), –⏑⏑ (Dactylus), –– (Spondæus);

d) Van *vijf* tijden : –⏑⏑⏑ (Pæon primus), ⏑–⏑⏑ (Pæon secundus), ⏑⏑–⏑ (Pæon tertius), ⏑⏑⏑– (Pæon quartus), ⏑–– (Bachius), ––⏑ (Antibachius), –⏑– (Creticus);

e) Van *zes* tijden : ⏑⏑–– (Ionicus a minori), ––⏑⏑ (Ionicus a maiori), –⏑⏑– (Choriambus), ⏑––⏑ (Antispastus), ––– (Molossus), waarbij nog de dubbele iambus ⏑–⏑– (Diiambus) en de dubbele trochæus –⏑–⏑ (Ditrochæus) gevoegd worden.

f) Van *zeven* tijden : ⏑––– (Epitritus primus), –⏑–– (Epitritus secundus), ––⏑– (Epitritus tertius), –––⏑ (Epitritus quartus);

g) Van *acht* tijden : –––– (Dispondæus), ⏑––⏑– (Dochmius)[1].

Deze twee laatste soorten komen zelden voor.

[1] Men heeft eenige dezer benamingen gebruikt om versvoeten te beteekenen, die enkel *naar het accent* gerekend worden; dit heeft aanleiding gegeven tot misverstand. Men heeft aldus den naam van *iambus* gegeven aan elk paar syllaben, waarvan de laatste het accent heeft; zoodat de metrische spondæus – –́ evenals de pyrrichius ⏑ ⏑́ als iambus geldt; van *trochæën* in het omgekeerde geval, derwijze dat de spondæus –́ – en de pyrrichius ⏑́ ⏑ voor trochæën genomen worden. Met de dactylen is het nog erger : naast den metrischen vorm – ⏑ ⏑, rekent men den antibachius –́ – ⏑, den creticus –́ ⏑ – en den tribachys ⏑́ ⏑ ⏑, ja zelfs den molossus –́ – –, die dezelfde beweging hebben, als tot de dactylen behoorende.

Wie de benamingen van iambus, trochæus, dactylus in dezen verkeerden zin verstaat, zal niet veel begrijpen van hetgene over de metriek gezegd wordt.

Daar in onze moderne verzen de *tijdmaat* niet in acht genomen wordt, en de bouw van het vers geheel schijnt te berusten op het plaatsen van eene beklemtoonde syllabe tusschen een bepaald getal onbeklemtoonde, zoo houdt men zich tevreden, wanneer het vers een regelmatig gedreun of getrappel laat onderscheiden, hoe hortend en struikelend dit dan ook al geschiede. Wel is waar, in de laatste tijden heeft de zoogenaamde « vrije maat » tegen dien vervelenden en taalverkrachtenden versgang ingewerkt, door enkel het getal accenten te eerbiedigen, en dat der toonlooze syllaben, die er tusschengeplaatst worden, onbepaald te laten; doch hier ook ontbreekt de *tijdmaat* geheel. En nu doet de invloed der « vrije maat » zich gevoelen op de moderne metrische verzen : deze zijn menigmaal gebouwd, veeleer met strenge inachtneming van het accent, dan met het klaar begrip van de regels der prosodia; ze zijn dienvolgens zoo onharmonisch als vele andere. De eenige ware weg, tot ontwikkeling der welluidendheid in onze poëtische gewrochten, is ons door de Grieken sedert eeuwen gebaand.

In den regel telt geen vers meer dan dertig tijden : bij lyrische dichters en in de dramatische koren ontmoet men echter langere reeksen ; doch het schijnt uitgemaakt, dat deze veeleer den naam van *perioden* moeten dragen.

De verzen van meer dan tien syllaben hebben eene *cæsuur*, dit wil zeggen eene plaats, waar de rhythmische gang onderbroken wordt om de stem eenige rust te schenken en tevens *de rhythmische beweging te veranderen, in de meeste verzen.* Wanneer een vers in twee deelen gesneden wordt door eene vaste cæsuur, dan noemt men elk dier deelen een verslid (*Kôlon*). De twee kola maken dus het vers (*Metron*) uit.

Bestaat een metron uit een zeker aantal voeten van denzelfden vorm, b. v. uit trochæën of iamben, uit dactylen of anapæsten, zonder vaste cæsuur, dan heet zulks een *stichisch metron;* een gedicht in zulke verzen is een stichisch gedicht. *De stichische gedichten behooren tot de verhalende of recitatieve poëzij.*

Metra uit verschillige voeten bestaande, of zulke, waar twee of meer verschillige verzen tot een rhythmisch geheel verbonden zijn, heet men *systematische* metra.

De systematische metra behooren tot de lyrische poezij, d. i. tot gedichten die gezongen of, met begeleiding van muziek, voorgedragen worden. Sommige metra zijn voorafgegaan van eene syllabe, die willekeurig lang of kort is; deze voorlettergreep heet *anakroesis*.

Bestaat de voorslag uit twee syllaben, wier tijdwaarde onbepaald is, dan noemt men hem : *basis*. De basis kan zijn een ⏑⏑, een ⏑ –, een – ⏑ of een – –. De lange syllaben van de basis worden maar zelden in ⏑⏑ ontbonden; terwijl de anakroesis, wanneer hij – geldt, al licht in ⏑⏑ oplossen kan.

De door het systema afgeteekende deelen des gedichts, hetzij alleen, hetzij herhaald, noemt men : *strophe*.

Wanneer het systema der volgende strophe gelijk het eerste is, noemt men deze de *antistrophe*.

Komt na de antistrophe eene naar een ander systema gebouwde strophe, dan heet men deze : *epode* [1].

[1] De zegezangen van Pindaros zijn grootendeels naar dit stelsel gedicht. (Zijn enkel met strophen van één schema : OLYMP. XIV; PYTH. VI; XII; NEM. II; IV; IX en XI, en ISTHM. VII.)

Ziehier, ten beteren verstande, de schemata der 8e Pythische Ode — ik verkies ze om de weinige uitbreiding :

STROPHE.

1) ⏑⏑ ⏑ – ⏑⏑ – ⏑ ⏑/–
2) – ⏑ – ⏑⏑ –/⏑⏑ ⏑ –/⏑
3) – – ⏑ – ⏑⏑ ⏑/–
4) ⏑ – ⏑ – – ⏑⏑ – ⏑ ⏑/–
5) – ⏑ ⏑ – – – ||
6) – ⏑ – ⏑⏑ – ⏑ –/⏑
7) –/⏑ – ⏑ – ⏑⏑ – –
8) –/⏑ – ⏑ – ⏑ –
9) –/⏑ – ⏑ – ||
10) –/⏑ – ⏑ – ⏑ –/⏑

(Zelfde schema voor de antistrophe.)

EPODE.

a) ⏑ – ⏑ – ⏑⏑ – –/⏑ –
b) – ⏑ – ⏑ –
c) ⏑ – ⏑ – ⏑⏑ –
d) – –/⏑ – ⏑⏑ – –/⏑
e) – –/⏑ – ⏑⏑ – ⏑ –
f) – – – ⏑⏑ – –/⏑
g) – – ⏑⏑ – – ⏑⏑ – ⏑ – ⏑ –
h) ⏑ – – ⏑⏑ – ⏑ –
i) – ⏑ – ⏑⏑ – ⏑ –/⏑
j) – – –/⏑ – –/⏑ – ⏑⏑ – ⏑ – ⏑ – –/⏑

Vers 1, 2, 6 zijn in den grond gelijk; hun schema komt terug in *e* en *i* der epode; vers 3 en *c* insgelijks; zoo ook *d* en *f*. Deze herhaling van schemata, in strophe en epode

II.

NADERE BESCHOUWING DER STICHISCHE METRA. — KORTE VERGELIJKING TUSSCHEN DE GRIEKSCHE EN ROMEINSCHE TOEPASSING DER ZELFDE METRA.

De fijne smaak der Ouden en de hooge trap van volmaaktheid, dien hunne talen bereikten, geven ons het recht te beweren dat de bij hen meestgebruikte metra de volmaakste zijn, en wanneer wij de Romeinen sommige metra der Grieken, die hunne leermeesters waren, eenigszins wijzigen zien, mogen wij daaruit besluiten, dat hunne zwaarder klinkende taal hen daartoe genoopt heeft : ook bemerken wij, dat deze wijzigingen meestendeels bestaan in het vervangen van trochæën en dactylen door spondæën, en het zeldzamer ontbinden der – in anapæstische, iambische en trochæïsche metra, terwijl de ⏑⏑ der anapæsten veel meer tot – worden samengetrokken. Deze eigenaardige toepassing verdient de grootste aandacht der dichters, welke de antieke metriek in hunne taal benuttigen.

De belangrijkste stichische metra der Ouden zijn :

I. De *Dactylische hexameter* :

— ⏑⏑ — ⏑⏑ — ⏑⏑ — ⏑⏑ — ⏑⏑ — —
⏑

De laatste syllabe is willekeurig kort of lang (*anceps*) en brengt over 't algemeen eene stemrust mede.

De ⏑⏑ kunnen tot – samengetrokken, doch de – mogen niet in ⏑⏑ ontbonden worden.

De Grieken gebruikten in den derden voet *dikwijls* den

en zelfs in eene dezer, verdient aangemerkt te worden; doch het is hier de plaats niet daarover verder uit te weiden. Voegen wij er nog bij, dat de koren in de Grieksche treurspelen nog veel grooter van samenstel waren.

De drie gedeelten vormen te zamen een afgerond geheel. Van de strophe wordt de zin menigmaal tot in de antistrophe verlengd en van deze ook wel tot in de epode. De epode sluit gewoonlijk met een punt, of ten minste met een op zich zelven staande deel van den zin. In dit laatste geval begint de volgende strophe met een conj., een pron. rel., enz., en zij volgt dus natuurlijk ter ontwikkeling van het gedicht.

trochæus : de Romeinen bijna *nooit.* In de Grieksche verzen zijn meer dan de helft der versvoeten dactylen; bij de Romeinen zijn meer dan de helft der dactylen vervangen door spondæën. De cæsuur viel bij de Grieken meestendeels achter de – van den derden voet; bij de Romeinen ook : bij de Grieken en bij de Romeinen was de vijfde voet zeer zelden een spondæus.

Bij de Grieken viel de cæsuur ook menigmaal achter de tweede lettergreep van den derden voet : bij de Romeinen zeer zelden; terwijl deze laatste dikwijls de cæsuur plaatsen achter de – van den vierden voet; iets wat de Grieken bijna nooit doen.

Vooral bij de Grieken, komt, na de bovengemelde cæsuur achter de eerste of tweede lettergreep des derden voets, nog eene tweede cæsuur, na den vierden voet (*bucolische* cæsuur); daarentegen komt bij de Romeinen en ook wel bij de Grieken eene cæsuur achter de – van den tweeden voet, wanneer er eene bestaat na de – van den vierden voet.

Zoodat het metron van den Griekschen hexameter omtrent hier op neerkomt :

– ⏑⏑ – ⏑⏑ – ‖ ⏑⏑ – ⏑⏑ – ⏑⏑ – ⏑ (Penthemimeres)
of : – ⏑⏑ – ⏑⏑ – ⏑‖⏑ – ⏑⏑ – ⏑⏑ – ⏑
of : – ⏑⏑ –‖⏑⏑ – ⏑⏑ –‖⏑⏑ – ⏑⏑ – ⏑ (Hephthemimeres)
of : – ⏑⏑ ⏑⏑ –‖⏑⏑ – ⏑⏑‖– ⏑⏑ – ⏑ (Bucolische cæsuur)
of : – ⏑⏑ – ⏑⏑ – ⏑‖⏑ – ⏑⏑‖– ⏑⏑ – ⏑ enz.

En bij de Romeinen veelal den vorm kreeg :

– – – ⏑⏑ – ‖ ⏑⏑ – – – ⏑⏑ – ⏑
of : – ⏑⏑ – – – ‖ – – ⏑⏑‖– ⏑⏑ – ⏑
of : – – –‖⏑⏑ – – –‖⏑⏑ – ⏑⏑ – ⏑
of : – ⏑⏑ – – – ⏑‖⏑ – – – ⏑⏑ – ⏑
of : – – – – – ‖ ⏑⏑ – – – ⏑⏑ – ⏑ enz. [1].

[1] Zie nota II.

Aangaande de *woordvoeten* zij opgemerkt, dat men bijna nooit dactylische of spondæïsche woorden in den 2^n en 3^n voet toelaat; in den 1^n, 4^n en 5^n voet komen dactylen voor, alsook spondæën in den 1^n en 4^n voet : nooit in den 5^n voet.

Eene monosyllabe kan slechts dan vóór de cæsuur in den 3^n of 4^n voet komen, wanneer zij voorafgegaan is van twee korte eensyllabige woorden of van een pyrrichisch woord; de syllabe *anceps* mag alleen een woord vormen, wanneer het voorgaande woord ook eensyllabig is en het accent ontvangt.

In den vijfden voet mag slechts dán de – door een eensyllabig woord gevormd zijn, wanneer een pyrrichisch woord of twee eensyllabige korte woorden volgen.

Deze verschijnselen zijn in de volgende tafel afgebeeld :

Woordvoeten :	– ⏑ ⏑ – –			– ⏑ ⏑ – –	– ⏑ ⏑	– – ⏑
Monosyllaben :		– | ⏑ | ⏑ | – | ⏑ ⏑ |	– ‖ ⏑ | ⏑ | – ‖ ⏑ ⏑ |	– ‖ – ‖	– | ⏑ | ⏑ | – | ⏑ ⏑ |	´– | – ⏑

Daar de pyrrichius beschouwd wordt als in 't Nederlandsch niet bestaande, valt de laatste reeks weg; wat de monosyllaben in de andere versvoeten betreft, daaromtrent is maar één regel : men vermijde hun veelvuldig gebruik. Tot heden is, in de moderne hexameters, geen acht gegeven op bovenstaande regels; zelfs niet bij graaf August von Platen : de ondervinding zal leeren, van welk nut zij mogen zijn voor de welluidendheid. In de volgende verzen zijn de verschillige gevallen bijeengebracht.

Wondere zucht van den mensch, die van onrust brandende blikken
Rondstuurt over de schepping, zich vragende waar is de maker?
Twijfelt en hoopt ge dan steeds in uw hart, zwaarmoedige dweeper?
Loochent en vreest gij het wezen der Godheid? Leest ge den naam niet
Die, vóór 't licht in uw oog drong, eeuwen en eeuwen gegrift stond
Daar in het hemelgewelf en geleerdheid heden nog blind straalt?

Vooral in de eerste kôla valt het prozaïsch accent bijna

altoos buiten den metrischen nadruk, terwijl in den 5ⁿ voet accent en nadruk samentreffen.

Ten bewijze geven wij hier de 5 eerste verzen van Vergilius, Ecloga I, gescandeerd en met het prozaïsch accent beteekend :

Melibœus :

1. Tityre, tu patulæ recubans sub tegmine fagi,
2. Silvestrem tenui musam meditaris avenâ;
3. Nos patriæ fines et dulcia linquimus arva :
4. Nos patriam fugimus; tu, Tityre, lentus in umbra
5. Formosam resonare doces Amaryllida silvas.

Vergelijken wij de schemata :

1) ´– ∪∪ – ´∪∪ – || ´∪∪ – – ´– ∪∪ ´– –
2) – ´– – ´∪∪ – || ´– – ∪∪ ´– ∪∪ ´– –
3) – ´∪∪ – ´– – || – ´– ∪∪ | ´– ∪∪ ´– ∪
4) – ´∪∪ – ´∪∪ – || – ´– ∪∪ | ´– ∪∪ ´– –
5) – ´– – || ∪∪ ´– ∪ | ´∪ – || ∪∪ ´– ∪∪ ´– – [1].

1. Twee dactylische woordvoeten : Tityre, tegmine.
3. Twee dactylische woordvoeten : dulcia, linquimus.
4. Een dactylische woordvoet : Tityre.

Het samenvallen van rhythmischen nadruk en prozaïsch accent in den 5ⁿ voet springt in het oog.

Al de voorgaande opmerkingen zijn toepasselijk op den :

II. *Pentameter*, bestaande uit de herhaling van de eerste vers-

[1] Zie nota III.

helft (Penthemimeres) des hexameters; echter zóó, dat de spondæus niet in het tweede kôlon voorkomt :

– ⏑⏑ – ⏑⏑ – ‖ – ⏑⏑ – ⏑⏑ –

De welluidendste pentameters hebben slechts éénen spondæus; namelijk in den tweeden voet.

Door verbinding van pentameter met hexameter ontstaat het

III. *Distichon :*

– ⏑⏑ – ⏑⏑ – ‖ ⏑⏑ – ⏑⏑ – ⏑⏑ – ⏑
– ⏑⏑ – ⏑⏑ – ‖ – ⏑⏑ – ⏑⏑ –

De hexameter kan hier al zijne aangeduide cæsuren hebben.

DISTICHON.

Voelt ge in uw hart weertrillen der dichtkunst edele klanken,
Weet God dank om den schat! acht u gelukkig, o mensch!

De pentameter komt nooit alleen of zonder den hexameter voor; de hexameter, daarentegen, wordt in verbinding met andere metra menigmaal aangewend tot het vormen van systematische metra. (Zie Hoofdstuk III.)

De disticha worden ook gebruikt tot het dichten van klaagliederen (Elegieën). Elk distichon maakt dan een geheel uit, zonder overloop in het volgende; b. v. :

Toen ik, o meisje, uw handen al droomend bewonderde, wist ik
Niet hoe wreed ge eerlang 't hart me verbrijzelen zoudt;
Dacht ik er niet aan, schoone, met hemelschen lach op de lippen,
Hoe door u mijn geluk zoude verzwinden als rook.
Marmeren beeld, is uw hart dan van ijs? Gij vergeet wat we beiden
Zwoeren in trouw? — En uw ring blinkt om mijn vinger nog steeds; enz.

Het elegisch distichon wordt, ofschoon de pentameter eene vaste cæsuur heeft en het uit twee rhythmisch verschillende metra bestaat, tot de stichische metra gerekend.

IV. De *Iambische trimeter.*

Het gewone metrum voor den dialoog in tragedie en comedie, ook wel tot hekeldichten en spotgedichten aangewend.

De oorspronkelijke vorm is :

⏑ – ⏑ – ⏑ ‖ – ⏑ – ⏑ – ⏑ –

of : ⏑ – ⏑ – ⏑ – ⏑ ‖ – ⏑ – ⏑ –

waarin aldra de eerste iambus der dipodie vervangen werd door eenen stijgenden spondæus :

⏒ – ⏑ – ⏒ ‖ – ⏑, – ⏒ – ⏑ –

De ontbinding van de eerste syllabe der spondæën in ⏑⏑ bracht dan mede :

$\frac{⏑⏑}{⏑}$ – ⏑ – $\frac{⏑⏑}{⏑}$ ‖ – ⏑, – $\frac{⏑⏑}{⏑}$ – ⏑ –

dewijl de tweede helft van den iambus ook kan ontbonden worden, kwam eindelijk het schema met al de veranderingen hierop neer :

$\frac{⏑⏑}{⏑}$ $\frac{⏑⏑}{–}$ ⏑ $\frac{⏑⏑}{–}$ $\frac{⏑⏑}{⏑}$ ‖ $\frac{⏑⏑}{–}$ ⏑, $\frac{⏑⏑}{–}$ $\frac{⏑⏑}{⏑}$ $\frac{(⏑⏑)}{–}$ ⏑ –

Naar den aard van het tooneelgewrocht was de gang statig, ernstig, zwaar, door 't gebruik der spondæën; bewogen, hartstochtelijk, door de invlechting der anapæsten; kalm, eenvoudig, door den gewonen samenhang der iamben; wild, stormend, door de dubbele verwisseling van iamben in spondæën en dactylen; of schertsend, spottend, over al de rhythmische steunpunten schijnend heen te glippen, door het willekeurig gebruik van den tribachys ⏑⏑⏑, dactylus –⏑⏑, anapæstus ⏑⏑– in de plaats der vijf eerste iamben.

De trimeter is door de Grieken op drie verschillende wijzen bewerkt :

Archilochus behoudt veelal de iamben of lost ze op in tribachys; spondæën heeft hij weinig.

Æschylos plaatst dikwerf spondæën voor iamben, hij vervangt nooit den 2ⁿ en den 5ⁿ iambus door eenen tribachys;

uiterst zelden waagt hij twee ontbindingen in hetzelfde vers. (*Sophocles* is hiermede eenigszins vrijer; *Euripides* daarentegen bedient zich veel van ontbindingen.)

Aristophanes mag als de vader van den comischen tetrameter beschouwd worden : hij houdt zich aan geene vaste cæsuur verbonden, en vervangt de vijf eerste iamben door tribachys, dactylus of anapæstus, waar het hem belieft. Of hij dit deed zonder keur, en of het prozaïsch accent hier geene rol speelde, verdient elders grondig onderzocht te worden.

De Romeinen volgen grootendeels het voorbeeld van Aristophanes. *Phædrus* gebruikt in alle voeten, met uitzondering van den laatsten, den spondæus en den anapæstus; nooit volgen twee anapæsten onmiddelijk achter elkander : in den vijfden voet staat bij voorkeur de spondæus of anapæstus; geen vers eindigt bij hem in twee iambische woorden. — Verdere eigenaardige toepassingen bewijzen hoe verstandig de Romeinen zich de kunstvormen der Grieken aaneigenden en ze in hunne gedichten overeenbrachten met den aard hunner taal.

Op de woordvoeten in den iambischen trimeter zij aangemerkt dat, wanneer de cæsuur voorafgegaan is van eene monosyllabe, deze niet mag volgen op een iambisch woord, zooals in de verzen :

∪ – | ∪ – | ∪‖ – ∪ – ∪ – ∪ –
Ik weet | genoeg, | ik wandel onbekommerd voort.

∪ – ∪ – | ∪ – | ∪‖ – ∪ –∪∪
De donder grolt | verschrikt | ge niet, vermetele!

Wanneer de derde voet een iambische woordvoet is, verdwijnt het karakter van den trimeter en verloopt het vers tot alexandrijn.

De laatste iambus is bijna nooit een woordvoet en, bestaat hij uit twee monosyllaben, dan heeft de laatste het accent. Dit alles volgens de vroeger opgegevene vereischten van den hexameter.

Ziehier het tafeltje ter verbeelding dezer regels :

Woordvoeten :	∪ – – –				∪ – – –	(∪ –)
Monosyllaben :		∪ | –	–∪ ‖ –	∪ ‖	–	∪ | –

De drie vormen van den trimeter zijn, met inachtneming van het bovenstaande voorschrift bewerkt in hetgene volgt :

I. ∪ – ∪ – ∪ ‖ – ∪ – ∪ – ∪ –∪
∪ – ∪ – ∪ – ∪ ‖ – ∪ – ∪ –∪

Elsje : Mijn hart is bange, zie ik Krelis naderen
Met zijne bakkebaarden, grijs en stekelig
Als wolvenhaar; — verslindend brandt zijn oog op mij :
Hij schijnt te lachen; maar zijn gele tanden, stomp
En brokklig, doen mij walgen. — Gistren greep hij ruw
Mijn' hand en pinkte : — Zeg, wat wil die ouwe man?

Krelis : Welaan! ik waag het! — Morgen loop ik naar de stad
En koop een jas, een nieuwe! Ken ik niet de spreuk :
De schoone kleeren maken hier den man? — en ook
Den schoonen vrijer? Kan een meisje wederstaan,
Als zilvren gespen blinken aan een fulpen broek?

II. ∪ – ∪ – ∪ ‖ – ∪ – ∪ – ∪ –∪
∪ – ∪ – ∪ – ∪ ‖ – ∪ – ∪ –∪

De zes eerste verzen van Sophocles' *Koning Œdipus :*

O mijne kindren! jonge loten uit den stam
Des ouden vaders Kadmos, waarom knielt gij hier,
Aan dezen altaar? Biddend steekt gij handen op
En reikt 's olijfbooms heilig groen den Goden toe
Al weenend. Wierookwalmen vullen gansch de stad,
Waar smeekgezangen klinken tusschen weegeschrei.

III.

Mijn gezel, gij glimlacht? Wisten we het vooruit, ons lot,
We zouden tweemaal kijken, goed toezien en dan...
Vol twijfel aarzelen : — niet besluiten den stap te doen...
En eeuwig jonkman blijven! In het begin is, ja,
Het een lust, zijn vrouwken meê te nemen ter wandeling,
't Eenvoudig schepseltje zoo de wereld te toonen : — Wacht
Maar, arme wijsneus! Morgen zal 't eenvoudig ding
U leeren, tot uw verbazing, welk een nuchtere
Snoeshaan ge zijt!... De vrouwen! Kent iemand hun hart?
En bestaat er iemand, wijs en machtig genoeg om dit
In bedwang te houden!...

V. De *iambische trimeter catalecticus* (afgekort) ontstaat uit den voorgaanden door onderdrukking der ⏑ in den laatsten voet. De ontbindingen zijn toegelaten zooals hierboven :

⏑⏑ ⏑⏑ ⏑⏑ ⏑⏑ || ⏑⏑ ⏑⏑ ⏑⏑ —
— ⏑⏑ ⏑⏑ — || ⏑⏑ ⏑⏑ — ⏑
⏑ — ⏑ — ⏑ || — ⏑, — ⏑ —

Beschouw dit kunstwerk en vergenoeg u hier niet
Met halfverstrooide blikken toe te kijken!
Maar houd met eerbied stil er voor, en poog thans
Te genieten al het schoone, door des meesters
Begaafde ziele geschapen! — Niet om te gispen,
Maar om te bewonderen weze uw geest gestemd nu!

VI. De *iambische dimeter acatalecticus* (niet afgekort) zonder vaste cæsuur en met zeldzamere ontbindingen :

⏑⏑ ⏑⏑
— ⏑⏑ — ⏑
⏑ — ⏑ — ⏑ — ⏑ —

O hart, wat kwelt ge mij verder nog?
Wat woelt gij rustloos dag en nacht?
Jaagt driftenvuur me in 't arme lijf
Als de kracht der jeugd sinds lang verzwond?
Als de stramme koude vingeren
Het volle wijnglas sidderend
Omklemmen! Ach, mijn oog ontrolt
Een' traan : — dit glas gelijkt des doods
Zandlooper! Elke harteklop
Is een hamerslag aan mijne kist!

VII. De *iambische dimeter catalecticus* ontstaat uit den voorgaanden door onderdrukking der ⏑ in den laatsten voet :

⏑⏑ ⏑⏑
— ⏑⏑ — ⏑
⏑ — ⏑ — ⏑ — —

Ik hoore klokken galmen,
Zij luiden de avondbede;
— En de korenhalmen buigen
Eerbiedig zwijgend neder.
O Heer, ze zijn u dankbaar :
En de mensch vergeet u, Vader,
Die uwen kinderen brood geeft!

VIII. De *iambische tetrameter* ontstaat uit de samenvatting der twee voorgaande schemata; de *syllabe anceps* verdwijnt uit het eerste kôlon :

⏑⏑ ⏑⏑ || ⏑⏑ ⏑⏑
— ⏑⏑ — || — ⏑⏑ — ⏑
⏑ — ⏑ — ⏑ — ⏑ — || ⏑ — ⏑ — ⏑ — —

De priesterinnen vieren blij het feest der zoete Flora :
Liederen ontluiken overal, zoodra de bloeitijd nadert :
Want liefde en bloemen scheiden niet; liederen en liefde blijven
Steeds samen, vast aaneengesnoerd met zachte, geurige banden.
Haalt bloemen, vlecht een mirtenkrans en siert het glansende voorhoofd
Met frissche mosroosknoppen hier, o schoone bloemenzusters!

IX. De *iambische trimeter skazon,* ook *Hipponaktisch vers* of *hinker* genaamd, ontstaat uit den overtalligen trimeter door versmelting der voorlaatste korte syllabe met de voorgaande lange :

Overtallige trimeter : ⏓ – ⏑ – ⏓ ‖ – ⏑, – ⏓ – ⏑ – ⏓

Trimeter skazon : ⏓ – ⏑ – ⏓ ‖ – ⏑, – ⏓ – – ⏓

met de oplossingen van den gewonen trimeter, uitgenomen op de voorlaatste syllabe; de *anceps* is meestal kort :

⏑⏑/⏑ ⏑⏑/– ⏑ ⏑⏑/– ⏑⏑/⏑ ‖ ⏑⏑/– ⏑, ⏑⏑/– ⏑⏑/⏑ – – ⏓

Deze vreemdaardige maat is in de Germaansche talen stroef en hortend; de antispastus ⏑ – – ⏑, waarop het vers eindigt, stuit den jagenden gang der iamben; wanneer de nadruk op de voorlaatste syllabe valt, is die gang afgebroken; men houde in 't oog dat de eerste lange syllabe door aansluiting der ⏑ in tijdswaarde vergroot is en dus de volgende moet overklinken : dit wil zeggen dat de antispastus altoos, of op weinige uitzonderingen na, moet zijn : ⏑ –́ – ⏑.

O staak uw minnedichten! speelt bij jonkvrouwen
Ge de rol des ezels? Blijf met uwen tuil distels
Maar achterwege! Zing ons vaderlandsliedjes :
— Met vervaarlijk bulderen, helden uit hun graf halen,
Onze oude grootheid roemen, zelf u held wanen,
In verbeelding groot zijn — (opgeblazen kikvorschje,
Hoe dreigend puiloogt hier het diertje, schor kwakend)! —
Ja zóó verwekt ge, zanger, stille glimlachen
En zachte jonkvrouwharten voelen meelijden
Als in 't zweet uws aanschijns ge uwe verzen uitbrabbelt.

X. De *trochæische tetrameter catalecticus :*

– ⏑ – ⏓ – ⏑ – ⏓ ‖ – ⏑ – ⏓ – ⏑ –

De ontbindingen hebben meestendeels plaats in 't begin der dipodie :

⏑⏑/– ⏑ – ⏓, ⏑⏑/– ⏑ – ⏓ ‖ ⏑⏑/– ⏑ – ⏓ – ⏑ ⏓

doch kunnen ook op de lange syllaben van elken trochæus geschieden; de 7e trochæus wordt echter bijna nooit ontbonden.

De spondæus, welke den tweeden trochæus der dipodie vervangt, mag niet met eenen dactylus verwisseld worden.

Hier, gelijk overal, komen bij de Romeinsche dichters veel

meer spondæën en minder ontbindingen voor dan bij de Grieken.

Het schema van den catalectischen (afgekorten) trochæïschen tetrameter komt dus ten slotte hier op neer :

⏑⏑ — ⏑ — ⏑ — ⏑ — ⏑ ‖ — ⏑ — ⏑ — ⏑ ⏑

Over de woordvoeten zij aangemerkt :

1° Wanneer de vijfde trochæus een woordvoet is, mag hij door geenen spondæïschen woordvoet of door geen met spondæus aanvangend woord (molossus : – – –, epitritus quartus : – – – ⏑, molossus-iambus : – – – ⏑ –, enz.) gevolgd worden ; want daardoor verlamt de rhythmus en het vers valt in stukken. Bewijs :

In het begin bestond de Godheid ; hemel, | aardrijk, | niets bestond :
Maar het licht verkreeg het aanzijn : de eerste | welkomgroet | verrees.
— Waren de eerste zonnestralen de eerste | waarheidstralen | niet ?

2° Daar het Nederlandsch overvloeit van trochæïsche en ditrochæïsche woordvoeten, gelooven wij het nuttig, op dit punt de aandacht te vestigen en hun veelvuldig gebruik af te raden; verzen als de volgende worden weldra vervelend eentonig :

Hoor des | leeuwriks | morgenhymne, | juichend | stijgt hij hemelwaarts;
Draagt zijn | diepgevoelden | lofzang | naar het | hooge | stargewelf.

Men gebruike liever als woordvoeten den iambus, diiambus, rijzenden spondæus, enz., en wende de ontbinding aan op de eerste syllabe der dipodie, ja zelfs op de derde, waar zulks past ;

3° Daar de pyrrichische woordvoet bij ons niet als bestaande erkend wordt en de pæon quartus (⏑ ⏑ ⏑ –) als woordvoet uiterst zelden in onze taal voorkomt, zal men, in geval van ontbinding, zijne toevlucht moeten nemen tot eene of twee monosyllaben om met den anapæstus of den iambus den vierden pæon te vormen.

De ontbinding van de derde syllabe eener dipodie laat den in 't Nederlandsch niet schaarschen woordvoet van den pæon primus (– ⏑ ⏑ ⏑) benuttigen.

Ziehier, ten beteren uitleg van het voorgaande, eenige gescandeerde verzen : een *verondersteld* brokstuk uit een Grieksch drama, enkel *voor den vorm* gedicht :

Haar gelaat weerspiegelt boosheid, menschenhaat en wroegingen.
Op het vergrijsde hoofd zijn vloeken neergestort ! De God der wraak
Eischt verzoening om het verbreken : wee, o wee, rampzalige !
Hoort ge niet het vreeslijk reutlen, ziet ge niet de bleeke schim,
Daar verrijzend uit den grafnacht, met den verradersdolk ? Zij komt,
Rijt de lijkwade op en toont u jammerende het bloedig hart !

XI. De *trochæische tetrameter skazon*, gevormd uit den volstandigen tetrameter door samensmelting der voorlaatste ⏑ bij de voorgaande –. (Zie IX.)

Volstandige tetrameter : – ⏑ – ⏓, – ⏑ – ⏓ ‖ – ⏑ – ⏓ – ⏑ – ⏓
Tetrameter skazon : – ⏑ – ⏓, – ⏑ – ⏓ ‖ – ⏑ – ⏓ – – ⏓

Het vers sluit met eenen bachius (⏑́ – ⏑); ontbindingen zijn verder toegelaten, zooals in den voorgaanden tetrameter (X).

De vallende gang der trochæën wordt vertraagd door den bachius; daar in dezen voet de tijdwaarde der eerste syllabe vergroot is door de toevoeging der ⏑ moet zij de volgende in waarde overklinken (men zie hooger n° IX) :

„ Haast u langzaam „, gulden spreuk voor sukkelaars en druilooren !
Juist alsof het mooglijk ware, kalm te zijn in 't wedrennen !
Wie het brieschend paard gewend is breidelt nooit een muilezel ;
Wie het snelgevoete hert jaagt bezigt geene dashonden,
Wie zijn doel wil treffen raadpleegt niet versufte druilooren !
En de gespierde worstelkamper zal op den aanval niet stil wachten !

Andere trochæïsche schemata : *monometer, dimeter, trimeter,* waren minder in gebruik; ze kunnen echter in onze taal met vrucht beoefend en toegepast worden.

III.

Nadere beschouwing der systematische metra. — Korte vergelijking tusschen de Grieksche en Romeinsche toepassing der zelfde metra.

Wanneer een vers bestaat uit twee verschillende metrische reeksen, noemt men dit een onverbonden vers (*Asynartetus*).

Tot de asynarteti behooren de volgende metra :

(A) – ⏕ – ⏕ – ‖ ⏕ – ⏕ | – ⏑ – ⏑ – ⏓ (Archilochius maior)

bestaande uit een Alkmanisch vers :

– ⏑⏑ – ⏑⏑ – ⏑⏑ – ⏕

en een Ithyphallisch vers :

– ⏑ – ⏑ – ⏓

beide met syllabe *anceps* bij de Grieken; doch bij Horatius (*Carm.* I, 4) *synartetisch* (verbonden) en met den afgekorten iambischen trimeter (zie V) tot eene strophe (dubbel genomen) gebezigd :

– ⏑⏑ – ⏑⏑ – || ⏑⏑ – ⏑⏑ | – ⏑ – ⏑ – ⏑
⏑ – ⏑ – ⏑ || – ⏑ – ⏑ – –

De Archilochius maior heeft dus eene cæsuur en een *diæresis* (scheiding tusschen de woordvoeten). Voor het eerste kôlon raadplege men de tafel des hexameters. In het ithyphallisch vers vermijde men zooveel mogelijk de trochæïsche woordvoeten.

De volgende verzen zijn naar het Grieksch metron (A) gebouwd :

Laat het verstand van den man, wiens wakkere
Geest den Staat gered heeft,
Recht weervaren vandaag. Een afgunstige
Strekt het land tot schande!
Machtloos, stom als een slang, zich verbergende
Waar gevaar hem nadert,
Steekt hij zijn' tong maar uit, om in 't donkere
Smaad en kwaad te spreken!
Eere den man, die zijn goed — die zijn leven waagt
Voor 't geluk van allen!
Wiens rechtzinnig gedrag, stoutmoedigheid,
Vast beleid ons vree brengt!

Twee strophen naar het Horatiaansche voorbeeld :

Ziet gij het dwaallicht daar, bleek schemerend door het lisch des oevers?
Het beeft en weifelt voor het minste tochtje.
Ziet gij het starrengewelf, waar duizend miljoenen lichten, rustig
In vollen prachtglans staande, nooit verzwinden?
Vriend, ons verstand is te zwak : dwaalzinnigen nemen hier als waarheid
Den flauwen schemer, blikken niet tot hem, wiens
Onuitdoofbaar licht wij bewonderen zullen, zoo wij 't rustig
Beschouwen, eenmaal vrij van zorg en dwaasheid!

(B) – ⏑⏑ – ⏑⏑ ⏒ ‖ ⏓ – ⏑ – | ⏑ – ⏑ ⏓ (Archilochius minor)

bestaande uit eenen dactylischen penthemimeres

– ⏑⏑ – ⏑⏑ ⏓

(de laatste syllabe is *anceps*) en den iambischen dimeter (VI)

⏓ – ⏑ – | ⏓ – ⏑ ⏓

Eenige verzen naar het Grieksche metron :

– ⏑ ⏑ – ⏑ ⏑ – ⏑ – ⏑ – – – ⏑ –
Dichters verzaken der kunst en jagen bijval na of loon ;

⏑ ⏑ – ⏑ ⏑ – ⏑ ⏑ – ⏑ – ⏑⏑
Bidden om woorden van lof bij drinkebroeders ; andere

– ⏑ ⏑ – ⏑ ⏑ – ⏑ – ⏑ – – – ⏑ ⏑
Vleien tot walgens den man, die óók de pen voert, hopende

– ⏑ ⏑ – ⏑ ⏑ – ⏑ – ⏑ – – – ⏑ ⏑
Door hun gevlei dan beroemd te worden. Wierook offeren

– ⏑ ⏑ – ⏑ ⏑ – ⏑ – ⏑ – – – ⏑ ⏑
Weinigen zonder geheim verlangen, wierook onder hun

– ⏑ ⏑ – ⏑ ⏑ – – – ⏑ – ⏑ – ⏑ –
Eigenen neus tot een wolk zoetstreelend op te voelen gaan.

Deze maat staat ook bekend onder den naam van *Elegiambus*. Dit metron wordt door Horatius ook zóó aangewend en, met den senaar verbonden, tot dikolon distichon (*Epode* II), als volgt :

⏓ – ⏑ – ⏓ ‖ – ⏑ – | ⏓ – ⏑ ⏓

– ⏑⏑ – ⏑⏑ ⏒ ‖ ⏓ – ⏑ – | ⏓ – ⏑ ⏓

Elegiambus met den *senaar* (iambische trimeter) verbonden tot dikôlon distichon :

– – ⏑ – ⏑ – ⏑ – – – ⏑ ⏑
Daar gaat de meester : ieder buigt eerbiediglijk.

– ⏑ ⏑ – ⏑ ⏑ – ⏑ – ⏑ – – – ⏑ –
Ook : 't is een man van genie : dit blijkt onfeilbaar uit zijn haar.

– – ⏑ – ⏑ – ⏑ – ⏑ – ⏑ –
Vraag niet of 't waar is : zulk een' vraag is schaamteloos :

– ⏑ ⏑ – ⏑ ⏑ – – – ⏑ – ⏑ – ⏑ –
Waag het noch min, zijn gewrocht niet schoon te vinden, goddlijk schoon

⏑ – ⏑ – – – ⏑ – ⏑ – ⏑ –
Verzoekt gij uitleg over eene plaats ? — Vergeefs !

– ⏑ ⏑ – ⏑ ⏑ – ⏑ – ⏑ – ⏑ – ⏑ –
Allen verklaren u dom en roemen 's meesters groote kunst

⏑ – ⏑ – ⏑ – ⏑ – ⏑ – ⏑ –
Ofschoon bij velen — verreweg den grootsten hoop —

– ⏑ ⏑ – ⏑ ⏑ – ⏑ – ⏑ – ⏑ – ⏑
Nimmer een ernstig begrip van kunst in 't brein ontloken is.

Horatius heeft de twee kôla van den elegiambus van plaats verwisseld en zóó den *iambelegicus* samengesteld :

(C) ⏓ – ⏑ – | ⏓ – ⏑ ⏓ || – ⏑⏑ – ⏑⏑ ⏓

met behoud der *anceps* op de beide kôla.

Met den epischen (lyrischen) hexameter vormt de iambelegicus het volgende dikôlon distichon :

– ⏖ – ⏖ – || ⏖ – ⏖ – ⏑⏑ – ⏓

⏓ – ⏑ – ⏓ – ⏑ ⏓ || – ⏑⏑ – ⏑⏑ ⏓

(*Epode* XIII.)

Iambelegicus met hexameter :

Hoort gij den najaarsstorm in het woud daar bulderen, vrienden?
En regenbuien kletteren tegen het weenende glas?
— Kronkelt de vlam in den haard, waar spokige kolen verglimmen :
Vereend in vriendschap drinken we heden den schuimenden most.
Ledigt den roemer gezwind, vult nogmaals, ledigt hem weder!
En streelt me 't oor met liederen, blij als het lentegetij!
Wijs is de mensch die de kunst van het leven genoeglijk te maken
Verstaat en, vreugde wekkende, stormen en regen belacht!

Wanneer in een vers dactylen met trochæën vermengd worden, noemt men zulk metron een *logaœdisch* metron.

A. Glyconeus. Oorspronkelijk een dactylus, gevolgd door eenen afgekorten ditrochæus :

– ⏑⏑ – ⏑ –

met basis; deze basis was bij de Grieken een pyrrichius, iambus, trochæus of een tribachys (bij ontbinding), een spondæus of zelfs een anapæstus.

Bij de Romeinen — Catullus en andere invoerders van Grieksche versvormen (*Græculi*) — was de basis meestal een

trochæus, soms een spondæus en zelden een iambus. Horatius neemt altoos tot basis den spondæus.

Grieksch glyconeïsch metron :

(⏑) ⏓ ⏓ – ⏑ ⏑ – ⏑ –

⏑ ⏑ | – ⏑ ⏑ – ⏑ –
In het blijde getij der Lent'

⏑ ⏑ | – ⏑ ⏑ – ⏑ –
Als de leeuwerik juichend stijgt,

– ⏑ | – ⏑ ⏑ – ⏑ –
Gaan we wandelen door het veld,

– ⏑ | – ⏑ ⏑ – ⏑ –
Samen plukken een bloemenkrans.

⏑ – | – ⏑ ⏑ – ⏑ –
Een zoet lachen beroost uw wang;

⏑ ⏑ – |
Vergenoegd dwalen we hand in hand :

⏑ – | – ⏑ ⏑ – ⏑ –
Uw schoon wezen verrukt mijn oog;

– – | – ⏑ ⏑ – ⏑ –
Zorgloos waren we verre heen :

⏑ ⏑ – | – ⏑ ⏑ – ⏑ –
Het geluk, immers, bevindt zich steeds

– – | – ⏑ ⏑ – ⏑ –
Waar twee minnende harten slaan ?

B. Pherecrateus (⏑) ⏓ ⏓ – ⏑ ⏑ – ⏑. Zijnde de Glyconeus, op eenen trochæus afgekort en (bij Horatius) de basis tot spondæus verzwaard. Beide verzen hebben geene cæsuur.

Grieksch pherecratisch metron :

⏑ – | – ⏑ ⏑ – ⏑
Ik vond gisteren avend

– ⏑ | – ⏑ ⏑ – ⏑
Aan de deur van mijn kluisje

⏑ ⏑ | – ⏑ ⏑ – ⏑
Het verwonderlijk schoone

– ⏑ | – ⏑ ⏑ – ⏑
Liefdewichtje verscholen :

– ⏑ | – ⏑ ⏑ – ⏑
't Scheen te slapen, het boefje,

⏑ ⏑ | – ⏑ ⏑ – ⏑
Met zijn purperen vlerken

– ⏑ | – ⏑ ⏑ – ⏑
Overeen, en het blonde

– ⏑ | – ⏑ ⏑ – ⏑
Krullebolletje buigend.

⏑ ⏑ – | – ⏑ ⏑ – ⏑
En ik dacht : Kreeg ik uw pijlen,

– – | – ⏑ ⏑ – ⏑
Aanstonds zond ik er eenen

– ⏑ | – ⏑ ⏑ – ⏑
Naar het schuchtere meisje; enz.

Wanneer men den Glyconeus met den Pherecrateus verbindt tot een systema, zal

deze afwisseling in de basis niet zoo gelukkig zijn; men bepale zich dan tot den trochæus of den spondæus. B. v. :

Glyconeus : — ◡̄ — ◡◡ — ◡ — (ter)

Pherecrateus : — ◡̄ — ◡◡ — ◡

— ◡ — ◡ ◡ — ◡ —
Laat ons dansen en vroolijk zijn;
— ◡ — ◡ ◡ — ◡ —
Laat de liederen schallen thans!
— — — ◡ ◡ — ◡ —
Feestdag vieren wij zonder zorg;
— — — ◡ ◡ — ◡
Droefheid jagen wij buiten!

Het omgekeerde systema is toegepast door M. Coopman. (Zie Deel II, Hoofdstuk II.)

C. Lascht men, na de basis van den Glyconeus, eenen choriambus in, dan bekomt men het *kleine Asklepiadische* vers, bij de Romeinen aldus vastgesteld :

— — — ◡◡ — ‖ — ◡◡ — ◡ ◡̄

De Grieken waren vrijer, niet alleen in de basis (zie Glyconeus) maar ook in het plaatsen der cæsuur.

Grieksch klein asklepiadisch metron :

— — | — ◡ ◡ — — ◡ ◡ — ◡ —
Niemand kent zijn geluk eer hij 't verloren heeft;
— ◡ | — ◡ ◡ — — ◡ ◡ — ◡ —
Weet nog minder wat onheil hem bedreigend wacht.
◡ ◡ | — ◡ ◡ — — ◡ ◡ — ◡ —
Was ik gisteren niet dwaas als een dronken slaaf?
◡ ◡ | — ◡ ◡ — — ◡ ◡ — ◡ —
Ik beroemde me toen fier op mijn liefjes trouw;
— ◡ | — ◡ ◡ — — ◡ ◡ — ◡ —
Heden lig ik in wanhoop en verwensch het lot;
◡ ◡ — | — ◡ ◡ — — ◡ ◡ — ◡ —
Ik verwensch, razend van spijt, meisjes verleidlijkheid
◡ — | — ◡ ◡ — — ◡ ◡ — ◡ —
En valschheid. — En ik ween, daar ik mijn lust verloor.

In systema's met andere metra verbonden, duldt dit metron zulke afwisselende basis niet; men bepale zich daar tot den trochæus of den spondæus. Ook de cæsuur blijft dan liever behouden. — Men zie verder de systema's van Horatius oden.

D. Door inlassching van twee choriamben bekomt men het *groote Asklepiadische* vers, door Horatius aldus geregeld :

— — — ◡◡ — ‖ — ◡◡ — ‖ — ◡◡ — ◡ ◡̄

De Grieken en de Romeinsche *Græculi* veronachtzaamden soms de cæsuren, en de eersten waren ook vrijer in de basis.

Het grieksch groot-asklepiadisch metron :

— — — ◡ ◡ — — ◡ ◡ — — ◡ ◡ — ◡ —
Gaat vooraan in den optocht en bestrooit, maagden, met groen den weg,
— ◡ — ◡◡ — — ◡ ◡ — — ◡ ◡ - ◡ —
Dien de prachtige schaar priesters en koorzangers betreden gaat.
— ◡ — ◡◡ - — ◡ ◡ — ◡◡ — ◡ —
Want vandaag is het feest; moeder en kind offeren, naar 't gebruik,
— ◡ — ◡ ◡ — — ◡ ◡ — — ◡ ◡ — ◡
De eerste vruchten den God, welke den aardbodem met oogsten dekt.
◡ — —◡◡ — —◡◡ — — ◡ ◡ — ◡ —
Verrijs citerenklank, horengeschal, mengel uw grootsch accoord
— ◡ — ◡◡ — ◡◡ — — ◡ ◡ — ◡ —
Onder heilige psalmliederen, hier plechtig gezongen thans!

E. De *Phalæcius*, samengesteld uit het eerste kôlon van den Asklepiadeus (*C*) en het eerste kôlon (penthemimeres) van den iambischen trimeter :



Zie, daar wandelt een knaap langs rozenhagen,
Plukt zich kronen en schijnt geen doorn te voelen,
Hoe zijn vingeren bloên : — hij zingt een meilied,
Drinkt des levens genot met volle teugen : —
Rozengeur, in de zon als zoete wierook
Walmend, — vogelgeneur, als harpetonen
Ruischend uit het geboomt' waar zachte zefiers
Zuchtend murmelen. Zie den knaap : — hij glimlacht;
Hoe zijn vingeren bloên, geen doorn gevoelt hij :
Want geen lijden bestaat voor jeugd en onschuld!

F. Een dactylus met eenen ditrochæus vormt het *Kleine Sapphische* vers :
— ◡◡ — ◡ — ◡

Het klein sapphisch metron :

— ◡ ◡ — ◡ — ◡
Merkt het gedrag der vlinders!
't Nietigste bloempje lokt hen
Aan — en de fiere tulpe,
Trotsch op den rijken bruidstooi,
Laten ze daar : — en blanke
Leliën ook, de koude
Maagden. — En rozen mede
Willen zij niet bezoeken.
Stekelig, koud of trotsch zijn —
Neemt u in acht, o meisjes!

G. Voegt men vóór het kleine Sapphische vers eenen ditrochæus, dan bekomt men den *Sapphicus maior* :

— ⏑ — ⏑̄ — ⏑⏑ — ⏑ — ⏑̄

Het groot sapphisch metron (volgens Sappho) :

— ⏑ — ⏑ — ‖ ⏑⏑ — ⏑ — —
Zie, de morgen komt op de koude bedstee
— ⏑ — ⏑ — ‖ ⏑ ⏑ — ⏑ —
Rozen strooien, waar ik den nacht met weenen
— ⏑ — ⏑ ‖ — ⏑⏑ — ⏑ — ⏑
Doorgewaakt heb. Vogelenzangen schallen,
— ⏑ — ⏑ — ⏑ ‖ ⏑ — ⏑ — ⏑
Bloemengeur omgeeft me. Geliefde, hoort gij
— ⏑ ⏑ — ‖ ⏑ ⏑ — ⏑ — —
Mijne klachten niet? Ik verga van hartzeer,
— ⏑ — — — ‖ ⏑ ⏑ — ⏑ — ⏑
Dorstend naar één kus van uw zoete lippen!

zooals men ziet is dit vers bij Sappho zonder vaste cæsuur en met de laatste syllabe der twee ditrochæën *anceps* : de eerste Romeinsche dichters volgden nagenoeg haar voorbeeld; doch Horatius stelde het schema vast als volgt :

— ⏑ — — — ‖ ⏑⏑ — ⏑ — ⏑̄

soms ook : — ⏑ — — — ⏑ ‖ ⏑ — ⏑ — ⏑̄

H. De Glyconeus, voorafgegaan van eenen ditrochæus met anakroesis, vormt den *Elfsyllabigen Alcaïcus* :

⏑
— — ⏑ — ⏑ — ⏑⏑ — ⏑ —

Alcaïcus hendecasyllabus (volgens Alcæus) :

⏑ — ⏑ — ⏑ ‖ — ⏑ ⏑ — ⏑ —
In vroeger tijden dronk ik met kloeken moed
⏑ — ⏑ — ⏑ ‖ — ⏑ ⏑ — ⏑ —
Des levens zorgen onder een vriendendisch :
⏑ — ⏑ — ‖ ⏑ — ⏑⏑ — ⏑ —
Zij moesten heen : met liederen vrij en vro
⏑ — ⏑ — ⏑ | — ⏑ ‖ ⏑ — ⏑ —
Verjoegen frissche stemmen dit naar gebroed.
— — ⏑ — ⏑ ‖ — ⏑ ⏑ — ⏑ —
Uit volle bekers blonk ons de vreugde toe :
⏑ — ⏑ — ‖ ⏑ — ⏑ ⏑ — ⏑ —
Een gulle lach verlichtte het zware hart.
⏑ — ⏑ — ⏑ — ‖ ⏑⏑ — ⏑ —
Het hoofd in dichtergloed en de zienersblik
⏑ — ⏑ — ⏑ ‖ — ⏑ ⏑ — ⏑ —
Gericht ten hooge, wierpen we 't lokkig haar
⏑ — ⏑ — ⏑ ‖ — ⏑ ⏑ — ⏑ —
Den rug op, drukten krakend elkanders hand
⏑ — ⏑ — ⏑ — ⏑⏑ — ⏑ —
En spraken krachtig edele woorden uit :
⏑ — ⏑ — ⏑ — ‖ ⏑ ⏑ — ⏑ —
Gedachten, wonderschoon als een zonnestraal,
⏑ — ⏑ — ⏑ ‖ — ⏑ ⏑ — ⏑ —
Gedichten, uit het blakende hart gestort :
⏑ — ⏑ — ⏑ — ⏑ ‖ ⏑ — ⏑ —
— Wij paarden broederliefde met kunstgevoel.

De Grieken hadden geene vaste cæsuur en behielden den ditrochæus zuiver :

Horatius heeft het schema volgender wijze gevestigd :

⏑̄ – ⏑ – – ‖ – ⏑⏑ – ⏑ ⏓

hij blijkt meer en meer genegen te zijn om den anakroesis bepaald *lang* te houden.

l. Een dactylus gevoegd vóór het kleine Sapphische vers vormt den *Tiensyllabigen Alcaïcus* :

– ⏑⏑ – ⏑⏑ – ⏑ – ⏑̄

Alcaïcus decasyllabus :

– ⏑ ⏑ – ⏑ ⏑ – ⏑ – ⏑
Ziet in het lauwerenveld de krijgers !
– ⏑ ⏑ – ⏑ ⏑ – ⏑ – ⏑
Pijlen en schichten verdicht tot regen
Kunnen hen nimmer versagen ! Wolken
Brieschende paarden en wagenmenners
Stormen in dondrend gerucht hen tegen,
Dood en verplettering medevoerend : —
Dicht bij elkander geschaard, verwachten
Daar, met het schild op de borst, ze rustig
Mannen, verbruind in de zon der kampplaats ;
Ziet ze de zwaarden met bliksemsnelheid
Zwaaien, de lansen als riet verbrijzlen !
Hoort hun gezang bij den slag ! Ze willen
Juichende vallen ! Den vaderlande
Wijden ze moedig en fier hun leven !

Voegen wij bij deze opsomming den *Ionicus a minori* door Alcæus tot decameter uitgebreid en door Horatius in zijne Ode 12 van het derde boek nagevolgd, dan hebben wij de voornaamste elementen in overzicht genomen, welke door de Romeinen aan de Grieken met min of meer wijzigingen ontleend zijn.

Ionicus a minori tot decameter uitgebreid :



(*a*) Vergelijk nimmer de schoonheden der jonkvrouw bij de lelie :
Is de bloem zuiver en schoon, fier is ze steeds, koud en beweegloos :
Vergelijk liever de jonkvrouw

(*b*) Bij de roos, geurig en frisch rood,
Die een dauwdrop in het hart draagt;
Die den nachtzanger verstaat, mijmrend zijn lied hoort;
En de lichtstraal in zich opneemt en terugkaatst.

Vele samenstellingen der Grieken, onder andere de vormen der Pindarische oden, zijn door de Romeinen daargelaten. Horatius, *Carm.* IV, 2, zegt :

> Pindarum quisquis studet æmulari,
> Jule ceratis ope Dædalea
> nititur pennis vitreo daturus
> nomina ponto [1].

Horatius bekent ook de metra der Grieken met groote zorg te hebben nagevolgd; hij heeft zich niet verstout, nieuwe metra van eigen vinding te gebruiken. Trouwens de door hem ingevoerde *Iambelegicus* is slechts eene omzetting van den *Elegiambus*.

Wanneer wij in aanmerking nemen dat de Grieken de meesters der Romeinen waren en in Rome veel schatten hunner kunst en hunner letterkunde met het levende, gesproken woord overbrachten, mogen wij ons overtuigd houden dat de Romeinsche dichtkunst eene afspiegeling is van de Grieksche, voor zooveel eene taal de schoone vormen eener andere kan weergeven.

Doch de zeden der Grieken uit de gouden eeuw hunner letterkunde : de godsdienstige en vaderlandsche feesten, de openbare prijskampen van dichtkunde, de grootsche vertooningen der tragedies, in een woord, al de omstandigheden vereenigd, waarin zich én de taal in al hare kracht en schoonheid én het genie van Pindaros, Alcæus, van Sappho, Anacreon, van Æschylos, Sophocles en Euripides ontwikkelden, deze zeden waren niet die der Romeinen.

De groote meesters der lyrische en dramatische poëzij waren bij de Grieken insgelijks de groote meesters der muzikale compositie. Pindaros was bij de oude muziek-beschrijvers even hoog als toondichter geschat.

[1] In 't Nederlandsch ongeveer zóó :

> Pindaros, — wie dezen bestaat te volgen,
> Julus, stijgt op vleugelen, Daedales
> Werk, met was gehecht, en hij geeft zijn naam der
> Heldere baren.

En het valt niet te betwijfelen dat de antieke dichters tegelijk zangers waren, die én gedicht én muziek schiepen — misschien wel beide in ééns.

Deze schoone tijden waren lang voorbij, toen de Romeinsche dichtkunst onder de laatste stralen der ondergaande Grieksche kunstzon in bloei kwam.

Bij de Romeinen bleef dan ook de vorm wat hij bij de Grieken geworden was uit de innige verbinding der beide muzische kunsten. En dewijl, nevens het behoud van vele poëtische werken, de verre verwoesting, door den tijd aangericht in de muzikale monumenten der Ouden, ons doet besluiten dat de muziek veel vroeger dan de dichtkunde weggekwijnd is, zoo mag men ook met grond beweren dat de Grieksche muziek den Romeinen nooit volkomen eigen werd.

Dat echter Horatius oden geschreven heeft op muziek, zullen wij verder pogen te bewijzen.

Zeggen wij eerst eenige woorden over de strophen van Horatius : zij zijn alle vierregelig, naar één zelfde metron gebouwd; dus zonder epode. Daar een vers en ook een verssystema enkel beschouwd wordt als een gewrocht van de euphonie en eurhythmie der taal, hebben zij weinig gemeens met de logische verdeeling der rede : juist gelijk de metrische gang van 't vers weinig te doen heeft met de prozaïsche accenten.

Daarom kan het gebeuren dat, in verzen die door *sinaphie* verbonden zijn en dus op het einde geene syllabe *anceps* hebben, een woord tot twee verschillende verzen behoort en dat de strophe niet sluit met een punt : evenwel valt menigmaal het slot van den volzin samen met het slot der strophe [1].

[1] ALGEMEENE AANMERKING. De voorbeelden welke hier volgen zijn alle streng naar de Horatiaansche schemata gebouwd; doch men besluite hier niet uit, dat wij de Grieksche metra beneden de Latijnsche stellen. Integendeel gelooven wij te moeten verklaren, dat de ondervinding ons bewezen heeft, hoezeer het losse en vrije der Grieksche metra boven het zware en strenge der Latijnsche te verkiezen is bij de toepassing dier vormen in ons Nederlandsch. Ten andere, het blijft altijd stellig, dat de Romeinen leerlingen der Grieken zijn; doch, zoo het wel waar is, dat men wijzer handelt met tot den meester zelven te gaan, mag evenmin betwijfeld worden dat men bij goede leerlingen ook nuttige lessen kan genieten. Wij gelooven dus de studie der Romeinsche dichters niet te mogen verwaarloozen.

De metra van Horatius' oden worden onderscheiden in :

1° Metra met viermaal herhaald systema.

a) Het klein Asklepiadisch vers :

— — — ⏑⏑ — ‖ — ⏑⏑ — ⏑ ⏓ (quater)

(*Carm.* I, 1, enz.)

Wie door helder verstand, zuiver en stil gedrag
Uitmunt onder zijn volk, worde van iedereen
Steeds eerbiedig gegroet, zonder beslag noch praal :
Luidkeels juiche men toe mannen van groot gerucht.

b) Het groote Asklepiadisch vers :

— — — ⏑⏑ — ‖ — ⏑⏑ — ‖ — ⏑⏑ — ⏑ ⏓ (quater)

(*Carm.* I, 11, enz.)

Zie, daar nadert de God welke der zee schuimende baren ment.
Doodstil hoort het van vrees sidderend strand naar het bedreigende
Stormwindwagengerol ; paardengebriesch galmt bij het toeten van
Kinkhoornklank, — en op eens weifelt de dag onder het zwarte zwerk.

2° Metra met twee op elkander volgende systema (herhaald).

c) De Glyconeus met het kleine Asklepiadisch vers :

(— — — ⏑⏑ — ⏑ ⏓
— — — ⏑⏑ — ‖ — ⏑⏑ — ⏑ ⏓) (bis)

(*Carm.* I, 3, 13, enz.)

Grijzaard, zoek uw vertroosting niet
Ginds waar dartele jeugd speelt met den Minnegod ;
Kies veel liever gezellen hier,
Waar hartsterkende wijn lonkt in het stralend glas.

d) De grootere Sapphische strophe ;

bestaande uit den kleinen *Sapphicus* gevolgd door het groote 15 syllabig Sapphisch vers, bekomen door invoeging van eenen choriambus :

(— ⏑⏑ — ⏑ — ⏓
— ⏑ — — — ‖ ⏑⏑ — ‖ (— ⏑⏑ —) ⏑ — ⏓) (bis)

(*Carm.* I, 8.)

Gaarne betoon ik eerbied
Voor den vriendschapsband in de kunst, waar hij, gesteund op achting,
Mannen van hart vereenigt ;
Maar de vliervriendschap — ik ontleen Richter dit woord — veracht ik.

e) De Alkmanische strophe ;

uit eenen lyrischen hexameter en een Alkmanisch vers :

(– ⏖ – | ⏖ – ‖ ⏑̄, ⏑̄ – | ⏖ – ⏑⏑ – ⏑̄
– ⏖ – ⏖ – ⏑⏑ – ⏑) (bis)

(*Carm.* I, 7, 28.)

Ook hierna vergezelt de beroemdheid immer het echte
Kunstwerk, blijft hem getrouw als een engel,
Waakt — en omgeeft het met heiligen glans, om het tegen de macht des
Alles vernielenden tijds te beschermen.

f) De eerste Archilochische strophe ;

uit eenen lyrischen hexameter en het eerste kôlon des *Archilochius minor* :

(– ⏖ – | ⏖ – ‖ ⏑̄, ⏑̄ – | ⏖ – ⏑⏑ – ⏑̄
– ⏑⏑ – ⏑⏑ ⏑̄) (bis)

(*Carm.* IV, 7.)

Thans is verzwonden de sneeuw en de noordwind zwijgt in het pijnbosch :
Over de glinsterende
Kruinen der bergen verrijst plechtstatig de zon, als een God, en
Alles herleeft tot de vreugd.

g) De tweede Archilochische strophe ;

uit den Archilochius maior en den afgekorten iambischen trimeter [zie blz. 30, III (*A*)].

h) De trochæïsche strophe ;

uit eenen afgekorten trochæïschen dimeter (rein) en den afgekorten iambischen trimeter, met ontbinding van den tweeden iambus (bij uitzondering) :

– ⏑ – ⏑ – ⏑ ⏓
⏑̄ – ⏑ (⏑⏑) ⏑̄ ‖ – ⏑ – ⏑ – ⏑̄

(*Carm.* II, 18.)

Waar gebrek door 't venster kijkt,
Waar zorg de huisdeur openstoot al grijnzend,
Wijkt de liefde spoedig — of
Zij blijft en, met een lach, houdt ze beide buiten.

3° Metra met driemaal herhaald systema gevolgd van een ander.

i) De eerste Asklepiadische strophe ;

uit het kleine Asklepiadisch vers, gevolgd van eenen Glyconeus :

— — — ∪∪ — ‖ — ∪∪ — ∪ — (ter)

— — — ∪∪ — ∪̄

(*Carm.* I, 6, 15, 24, enz.)

Goudgloed, perelenglans schitteren prachtig, ja :
Maar door mannen van eer worden ze niet geschat :
Zeegbaarheid is de tooi, waar ze des jongelings
Schoonheid graag in bewonderen.

j) De Sapphische strophe ;

uit driemaal het groote Sapphische vers (zie blz. 37, *G*) en het slot van den hexameter — of het kleine Sapphicum :

— ∪ — — (— ∪ ‖ ∪ / — ‖ ∪∪) — ∪ — ∪̄ (ter)

— ∪∪ — ∪̄

(*Carm.* I, 2, 10, 12, enz.)

Wie vergat niet eens ‖ in het vuur der driften
Plicht en trouw? Wie viel, als de lustbekoring
Praamde, nooit? Voorwaar, ik verzoek : hij werpe
Stout mij met steenen

Naar het hoofd! Deemoedig ‖ beken ik mijne
Schuld en voel maar luttel ‖ berouw — dit voeg ik
Hier nog bij ; — schijnheilig ‖ bespot ik andren
Niet ter verschooning

Mijner dwaasheid. — Enkel, ‖ ik zie en zeg het :
Onze loopbaan hier ‖ is een ware slijkstraat :
— Plons me daar eens vijftig ‖ of zestig jaar door,
Zonder wat spatjes!

4° Metra met tweemaal herhaald systema gevolgd van twee andere systema's.

k) De tweede Asklepiadische strophe ;

uit twee kleine Asklepiadische verzen, eenen Pherecrateus en eenen Glyconeus :

– – – ∪∪ ‖ – ∪∪ – ∪ ⏓ (bis)
– ´– – ∪∪ – ⏒
– – – ∪∪ – ∪ –

(*Carm.* I, 5, 14, enz.)

Hoe zoetstreelende klinkt immer des vleiers taal!
Minzaam lacht hij u toe, nederig buigt hij, maar
Afgunst knaagt hem het hart uit,
Machtloosheid is zijne eenge deugd!

Wees rechtzinnig en heul niet met de huichelaars,
Die uit eigenbelang kruipen en zedig zijn,
Spreek rondborstig en lieg nooit,
Zwijg niet laf als de plicht gebiedt

Waarheid hulde te doen, dwaling te wederstaan,
Onrecht, laster, bedrog streng te beteugelen;
Wees kloekmoedig en standvast;
Daaraan kent men den waren man!

l) De Alcaïsche strophe;

uit den elfsyllabigen Alcaïcus (zie blz. 37, *H*), herhaald; den overtalligen iambischen dimeter en twee dactylen gevolgd van twee trochæen :

∪ – ∪ – ∪ – ∪∪ – ∪ ⏒ (bis)
∪ – ∪ – ∪ – ∪ – ∪
– ∪∪ – ∪∪ – ∪ – ∪

Dit laatste schema is door Horatius met voorliefde gebruikt en aldus vastgesteld :

⏓ – ∪ – – ‖ – ∪ ∪ – ∪ ⏒ (bis)
⏓ – ∪ – – – ∪ – ⏒
– ∪∪ – ∪∪ – ∪ – ⏒

U groet ik, dierbaar Vlaanderen! schoon gewest
Waar Schelde- en Leistroom spelen in weeldrig groen;
Waar kalm de Noordzee langs de duinen
Glinsterend rolt in het dalend zonlicht!

Hoe wiegt uw graanzee rustig op 't wijde veld!
Uit haren schoot rijst zingend de leeuwerik,
Door niets verstoord, naar 't blauw gewelf en
Regent zijn liederen over haar neer, enz.

Anapæstische metra. — De anapæstische metra komen bij de Romeinen niet veel voor, bij Horatius nergens; daarom vonden wij goed, hunne bespreking tot hier te verschuiven. Over het algemeen mogen de anapæsten vervangen worden door voeten van gelijke waarde (⏑⏑ – = – ⏑⏑ = – – = ⏑⏑⏑⏑); hieruit volgen in deze verzen groote afwisseling en zeer verschillende bewegingen. Zoo brengen de spondæën in de optochtzangen kalmte en plechtigheid; in krijgsmarschliederen eene buitengewone kracht; terwijl de dactylen en proceleusmatici met anapæsten en spondæen gemengd, in de tooneelpoëzie uitmuntend de verschillende gemoedsaandoeningen en driften rhythmisch afschilderen. Bij Aristophanes worden ook ernstige metra met gelukkig gevolg comisch aangewend.

In hoeverre het Nederlandsch geschikt zij tot nabeelding der Grieksche anapæsten met al hunne voetwisselingen, is hier niet op te lossen : — wij zullen ons beperken bij het vervangen van anapæsten door spondæën, zooals de Duitschers doen; ofschoon wij gelooven dat, wanneer onze metriek zal steunen op de muzikale rhythmiek, deze nabeelding zonder moeite geschieden zal en b. v. de anapæstische rhythmus der *Turksche marsch* van Mozart :

⏑ ⏑ –́ | ⏑ ⏑ ⏑́ ⏑ | ⏑ ⏑ ⏑́ ⏑ | ⏑ ⏑ ⏑́ ⏑ || ⏑ ⏑ – | ⏑ ⏑ ⏑́ ⏑ | ⏑ ⏑ ⏑́ ⏑ | ⏑ ⏑ –́

nauwkeurig in verzen zal weergegeven worden.

Het Nederlandsch vloeit over van dactylen en is ook rijk aan spondæën, choriamben en andere woordvoeten, welke in de anapæstische metra passen; het gebruik dezer versmaten is dus niet belemmerd; men neme evenwel acht, den scolius ⏑ – ⏑ zooveel mogelijk als woordvoet te vermijden, om den waggelgang uit het vers te weren; b v. :

– – ⏑ | ⏑ – ⏑ | ⏑ – ⏑
Waar blijde gespelen verzellen ten dans
⏑ | ⏑ – ⏑ | ⏑ – ⏑ | ⏑ – ⏑ |
In verrukking vergeten de ellende, enz.

De volgende metra waren bij de Grieken vooral in zwang :

I. *Monometer anapæsticus :* ⏑⏑– ⏑⏑– ⏑⏑– –

II. *Dimeter anapæsticus :* ⏑⏑– ⏑⏑– ⏑⏑– ⏑⏑– ⏑⏑– ⏑⏑– ⏑⏑– –

III. *Dimeter anap. catalecticus :* ⏑⏑– ⏑⏑– ⏑⏑– ⏑⏑– ⏑⏑– ⏑⏑– ⏑

Met deze drie metra vormde men de meeste systema's, b. v. :

(II) Roep „ Schild ende vriend ! „ — en de Franschman roept :
(Id.) Luid jammerend : „ Skild ende vrin ! „ om gena.
(Id.) — Het geradbraakt woord is de keel niet uit,
(Id.) Of de wrekende bijl heeft vonnis geveld,
(Id.) Neérbonzend met kracht op den kop van den Gal :
(I) En het Vlaamsch klinkt vrij
(III) Als de Mettenen luiden in Brugge !

Ander systema :

(II) Toen Vlaanderens volk in het strijdperk trad,
(I) Recht eischend en wraak,
(II) — Op het Groeninger veld den verdrukker versloeg
(Id.) En de vrijheid won door bloedigen kamp, —
(Id.) Toen schaterde 't Vlaamsch als trompettengeschal
(III) In het oor van den vliedenden vijand !

De Dimeter anapæsticus catalecticus sluit gewoonlijk de periode ; hij komt overeen met het tweede halfvers des hexameters (penthemimeres).

IV. De *Tetrameter anapæsticus* is samengesteld uit de metra II en III :

— ∪∪ — ∪∪ — ∪∪ — (∪∪) ‖ — ∪∪ — ∪∪ (—) _ ∪
∪∪ — ∪∪ — ∪∪ — ∪∪ — ‖ ∪∪ — ∪∪ — ∪∪ – –

De diæresis na den vierden voet wordt steeds geëerbiedigd ; de oplossing der vierde – en de samentrekking der zevende ∪∪ gebeuren zelden.

De Tetrameter anapæsticus is een stichisch metron.

Ziehier het slotkoor eener veronderstelde Grieksche comedie (*Grijze Liefde* of *De Zilveren Bruiloft*), hier *voor den vorm* gedicht :

Laat citer en fluit met verdubbeld geschal rondklinken ter eere des grijsbaards,
Die met knikkende knieën zijn' jeugdige bruid gaat leiden ten outer van Hymen !
Wie bewondert den moed van den dappere niet, die het magere lijf nog bepantsert ?
Die de lanse nog drilt met een bevende vuist en den helm op het wagglende hoofd zet ?
Maar grooter is vast, en verwondering waard, die de stokkrige beenen zich smerend,
Kortborstig en kuchend ter renbaan treedt om den prijs van het loopen te winnen !
Lang leve de bruid ! Veel langer dan hij, — Heer Kaalkop, hoestend van liefde,
Met zijn zilveren schijven en purperen neus, die zijn vrouwtje gekocht en betaald heeft !

In de krijgsmarschliederen heeft de tetrameter eene gansch andere beweging, b. v. :

Als het krijgslied schalt en ten oorlog roept, is de held ten gevecht reeds vaardig.
Is het schild maar klein, is het zwaard maar kort, hij bereikt er den vijand snel mée!
Wie zijn landaard mint en den dood niet vreest, is een zoon van het roemrijk Sparta!

Benevens in de klaag-anapæsten des treurspels, ontmoet men ook wel deze maat in liefdeklachten : de rhythmus is in zulke verzen in overeenkomst met den toestand : zoo krachtig in de uitdrukking der grievende smart, zoo eenvoudig en zoetvloeiend in het elegisch distichon, b. v. :

Onverschillig en fier is uw' houding, helaas!
Gij bedekt u het hoofd met den sluier,
Als mijn oog met verrukking en weemoed zoekt
Naar één van uw lavende blikken!

Ook als lyrische vorm is de tetrameter met gelukkig gevolg van toepassing : men zie b. v. Dautzenbergs gedicht : *De Vormen der Taal* (GEDICHTEN, blz. 116).

V. De *anapæstische tripodie* : ⏑⏑— ⏑⏑— ⏑⏑— ⏑⏑— ⏑⏑— –

Deze werd met den Dimeter anapæsticus catalecticus (III) in systema verbonden tot het dichten van marschliederen :

— – ⏑ ⏑ — ⏑⏑ —
(V) Vooruit, als een enkele man,
(Id.) Waar plicht ons te strijden gebiedt:
(Id.) Komt zwaait kloekmoedig het zwaard
(III) Voor 't land en zijne edele vrijheid!

Eene menigte zeer muzikale vormen van anapæstische metra zijn in den tegenwoordigen toestand der Nederlandsche metriek onmogelijk na te dichten : wij moeten er dus van afzien vormen als b. v. deze :

— ⏑⏑ — — — ⏑⏑ — —

van den Dimeter (II) die menigmaal voorkomt, en een echt mannelijk karakter bezit, in deze studie op te nemen; ofschoon, zooals wij hooger reeds zegden, wanneer, door de beoefening der metrische dichtkunst, onze metriek derwijze zal ontwikkeld zijn dat zij op de muzikale rhythmiek steune, niets zal beletten ze met klank en kracht te doen hooren.

IV.

Vergelijking der systema's en strophen met de hedendaagsche rhythmiek der muziek. — Waarde en uitwerksel der cæsuur; waarde der syllabe anceps.

De rhythmus der muziek wordt naar eene vastgestelde eenheid van tijd mathematisch geregeld; d. i. ééns de chronos protos vastgesteld, zoo bestaan al de andere tijdwaarden uit 2 (chronos disemos), 3 (chronos trisemos), 4 (chronos tetrasimos), enz.

Indien wij den chronos protos, in de metriek aangeduid door ⏑, gelijkstellen met ♩ der muziek, dan hebben wij :

1° Chronos protos = ⏑ = ♩

2° Chronos disemos = ⏑⏑ = ♩♩ = – = 𝅗𝅥

3° Chronos trisemos = ⏑⏑⏑ = ♩♩♩ = –⏑ = 𝅗𝅥♩ = ⏑– = ♩𝅗𝅥

4° Chronos tetrasemos = ⏑⏑⏑⏑ = ♩♩♩♩ = – – = 𝅗𝅥𝅗𝅥

= ⏑⏑– = ♩♩𝅗𝅥 = –⏑⏑ = 𝅗𝅥♩♩ = ⏑–⏑ = ♩𝅗𝅥♩

En gaan wij nog verder, dan komen de verschillende pæons op :

–⏑⏑⏑ = 𝅗𝅥♩♩♩ = ⏑–⏑⏑ = ♩𝅗𝅥♩♩

= ⏑⏑–⏑ = ♩♩𝅗𝅥♩ = ⏑⏑⏑– = ♩♩♩𝅗𝅥.

en de twee Ionici : ⏑⏑–– = ♩♩𝅗𝅥𝅗𝅥; ––⏑⏑ = 𝅗𝅥𝅗𝅥♩♩ enz. [1].

[1] Hieruit besluite men niet dat, bij de Grieken, de muziek slechts twee tijdwaarden

In de theorie der metriek wordt dezelfde wet aangenomen; doch men kan ze niet streng toepassen : de ⏑, waarmede de korte syllaben beteekend worden, is niet altoos even kort : alle korte syllaben zijn niet juist gelijk, en dien ten gevolge hebben twee korte syllaben niet altoos even zooveel waarde als eene lange; doch zij hebben omtrent dezelfde betrekking tot elkander als de waarden der hooger staande muzieknoten [1].

Hieruit volgt dat eene metrische reeks niet volkomen kan overeengebracht worden met eene muzikale reeks; maar er bestaat tusschen beide genoegzame overeenkomst om eene vergelijking mogelijk te maken. Wij zullen pogen dit kort en klaar te doen.

A. *De metra zonder cæsuur.*

a) Iambische dimeter en overtallige dimeter :

⏑̄ | – ⏑ | – ⏑̄ | – ⏑ | – (⏑)

3/4 𝅗𝅥 | 𝅗𝅥 ♩ | 𝅗𝅥 ♩ | 𝅗𝅥 ♩ | 𝅗𝅥 (♩)

---

zoude hebben : hunne rhythmiek had eene menigte teekens ter aanduiding van verschillende tijdwaarden, zooals b. v. voor de ♩ = ⏑, de ♩♩ of 𝅗𝅥 = –, de 𝅗𝅥. = ⊔, de 𝅝 = ⊔, de 𝅗𝅥𝅗𝅥 ♩ = ⊔⊔⊔. Ook in sommige metra waar zij den kyklischen dactylus aannamen, duidden zij deze waarde aan met –⏑⏑ en bedoelden alzoo dat hier deze voet niet 4 chronos (– ⏑⏑ = 2 + 2) maar alleenlijk 3 chronos (𝅗𝅥 ♪ ♪ of : ♩. ♪ ♩) gold.

Ik ben bij de rhythmiek niet langer stilgebleven dan 't mij noodig scheen, en verwijs den leerzuchtige naar de volgende werken : *Mètres lyriques d'Horace d'après les résultats de la métrique moderne,* par H. Schiller (traduit de l'allemand par O. Riemann); *La poésie de Pindare et les lois du lyrisme grec,* par Alfred Croiset; *Griechische Metrik,* von A. Rossbach und R. Westphal, enz.

[1] Alle als lang geldende syllaben zijn niet even lang in 't Nederlandsch : zoo zijn bij voorbeeld de woorden *put* en *zuur, wet* en *veel, dor* en *schroom*, *mat* en *maat, dik* en *ziek* verschillend van duur, maar toch als lange syllaben geldig. Men zie Deel II, Hoofdstuk I.

b) Trochæïsche dimeter (id. afgekort) :

— ◡ — ◡ — ◡ — (◡)

3/4 𝅗𝅥 ♩ | 𝅗𝅥 ♩ | 𝅗𝅥 ♩ | 𝅗𝅥 (♩)

c) Trochæïsche tripodie (ithyphallisch vers) :

— ◡ — ◡ — ◡

𝅗𝅥 ♩ | 𝅗𝅥 ♩ | 𝅗𝅥 ♩

d) Glyconeus (der Grieken), gemengde rhythmus :

Basis.		
	— ◡ 𝅗𝅥 ♩	2/2 — ◡◡ 𝅗𝅥 ♩♩ | 3/4 — ◡ 𝅗𝅥 ♩ | — 𝅗𝅥
	— — 𝅗𝅥 𝅗𝅥	. . . .
	◡ — ♩ 𝅗𝅥	. . . .
	◡◡◡ ♩♩♩	. . . .
	𝄽 ◡◡ ♩♩	. . . .
	— ◡◡ 𝅗𝅥 ♩♩	. . . .
	◡◡ — ♩♩ 𝅗𝅥	. . . .

e) Pherecrateus (der Grieken) met afwisselende basis :

Basis. . { — ◡ 𝅗𝅥 ♩ enz. ‖ 2/2 — ◡◡ 𝅗𝅥 ♩♩ | 3/4 — ◡ 𝅗𝅥 ♩

f) Sapphicus minor :

— ◡◡ — ◡ — ◡

2/2 𝅗𝅥 ♩♩ | 3/4 𝅗𝅥 ♩ | 𝅗𝅥 ♩

g) Slot der Alcaïsche strophe :

— ◡◡ — ◡◡ — ◡ — ◡

2/2 𝅗𝅥 ♩♩ | 𝅗𝅥 ♩♩ | 3/4 𝅗𝅥 ♩ | 𝅗𝅥 ♩

B. *De metra met willekeurige cæsuur.*

a) De stichische hexameter :

1) — — — ◡◡ —‖◡◡ — ◡◡ — ◡◡ — ◡̄

2/2 𝅗𝅥 𝅗𝅥 | 𝅗𝅥 ♩♩ | 𝅗𝅥 ♩♩ | 𝅗𝅥 ♩♩ | 𝅗𝅥 ♩♩ | 𝅗𝅥 ♩ 𝄽

2) — ◡◡ — — — ◡‖◡ — — — ◡◡ ◡ ◡̄

𝅗𝅥 ♩♩ | 𝅗𝅥 𝅗𝅥 | 𝅗𝅥 ♩ ♩ | 𝅗𝅥 𝅗𝅥 | 𝅗𝅥 ♩♩ | 𝅗𝅥 ♩ 𝄽

3) — ◡◡ —‖◡◡ — — —‖◡◡ — ◡◡ — ◡̄

𝅗𝅥 ♩♩ | 𝅗𝅥 ♩♩ | 𝅗𝅥 𝅗𝅥 | 𝅗𝅥 ♩♩ | 𝅗𝅥 ♩♩ | 𝅗𝅥 ♩ 𝄽

4) — ◡◡ — ◡◡ —‖◡◡ — ◡◡‖ — ◡◡ — ◡̄

𝅗𝅥 ♩♩ | 𝅗𝅥 ♩♩ | 𝅗𝅥 ♩♩ | 𝅗𝅥 ♩♩ | 𝅗𝅥 ♩♩ | 𝅗𝅥 ♩ 𝄽

Wij gelooven voor de stemrust (cæsuur) een ◡ te mogen rekenen, wat in de muziek op een 𝄐 neerkomt, waar men een 𝅗𝅥𝄐 = 𝅗𝅥. met onderbreking der maatbeweging rekent. De anceps wordt ook zoo geteld.

b) De Pentameter, die eene zeer groote cæsuur heeft, door de weglating der ⏑⏑ des derden dactylus, zal het best rhythmisch in muziek beteekend worden als volgt :

c) De Iambische trimeter (met zijne ontbindingen) :



d) De Trochæïsche tetrameter (met zijne ontbindingen) :



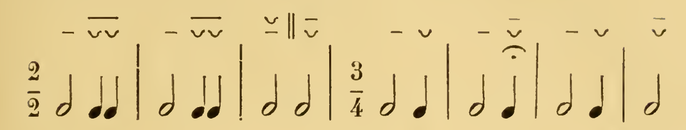
C. *De Asynarteti,* uit twee kôla van verschillenden rhythmus.

a) Archilochius maior (bij de Grieken) :



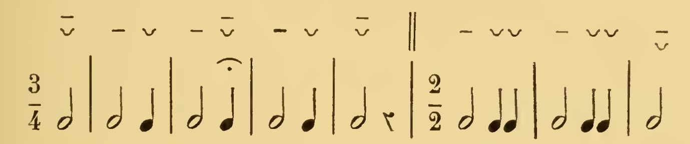
Id. bij Horatius (zie blz. 31).

b) Archilochius minor (Elegiambus) (bij de Grieken) :



Id. bij Horatius (zie blz. 32).

c) Iambelegicus van Horatius (blz. 33) :



d) Phalæcius :

e) De Trimeter skazon (zie blz. 28) :

Eindelijk komen wij aan de schema's der strophen van Horatius : wij zullen ze laten volgen in dezelfde orde als wij ze hooger hebben opgegeven.

a) Het klein Asklepiadisch vers, viermaal herhaald :

ook wel, als verbonden doorloopend :

b) Het groot Asklepiadisch vers viermaal herhaald :

of doorloopend :

enz.

c) De Glyconeus met het klein Asklepiadisch vers :

enz.

of :

enz.

De schema's, opgegeven onder de littera *d, e, f, g, h* (zie blz. 41), zijn door bovenstaande noteering genoegzaam aangeduid.

i) De eerste Asklepiadische strophe :

– – – ⏑⏑ – ‖ – ⏑⏑ – ⏑ ⏓ – – – ⏑⏑ – ‖ – ⏑⏑ – ⏑ ⏓
– – – ⏑⏑ – ‖ – ⏑⏑ – ⏑ ⏓ – – – ⏑⏑ – ⏓

biedt deze verscheidenheid aan : wanneer de syllabe anceps voor – geldt, de $\frac{2}{2}$ beweging in $\frac{3}{4}$ overslaat; iets wat ook gebeurt wanneer de versregel met een woord eindigt dat den zin sluit. De Glyconeus blijft in $\frac{2}{2}$.

j) De Sapphische strophe :

– ⏑ | – – | –‖⏑⏑ | – ⏑ | – ⏓, | – ⏑ | – – | –
$\frac{3}{4}$ 𝅗𝅥 ♩ | $\frac{2}{2}$ 𝅗𝅥 𝅗𝅥 | 𝅗𝅥 ♪♪ | $\frac{3}{4}$ 𝅗𝅥 ♩ | 𝅗𝅥. ♩ | 𝅗𝅥 ♩ | $\frac{2}{2}$ 𝅗𝅥 𝅗𝅥 | 𝅗𝅥

⏑⏑ | – ⏑ | – ⏓ | – ⏑ | – – | –‖⏑⏑ | – ⏑ | – ⏓
♪♪ | $\frac{3}{4}$ 𝅗𝅥 ♩ | 𝅗𝅥 ♩ | 𝅗𝅥 ♩ | $\frac{2}{2}$ 𝅗𝅥 𝅗𝅥 | 𝅗𝅥 ♪♪ | $\frac{3}{4}$ 𝅗𝅥 ♩ | 𝅗𝅥 ♩ |

– ⏑⏑ | – ⏓
$\frac{2}{2}$ 𝅗𝅥 ♪♪ | 𝅗𝅥 𝅗𝅥

of, wanneer de cæsuur eene syllabe verschoven wordt :

– ⏑ | – – | – ⏑‖⏑ | – ⏑ | – ⏓, | – ⏑ | – – | – ⏑‖
$\frac{3}{4}$ 𝅗𝅥 ♩ | $\frac{2}{2}$ 𝅗𝅥 𝅗𝅥 | 𝅗𝅥 ♩ ♩ | $\frac{3}{4}$ 𝅗𝅥 ♩ | 𝅗𝅥 ♩ | 𝅗𝅥 ♩ | $\frac{2}{2}$ 𝅗𝅥 𝅗𝅥 | 𝅗𝅥 ♩

⏑ | – ⏑ | – ⏓
♩ | $\frac{3}{4}$ 𝅗𝅥 ♩ | 𝅗𝅥 ♩ enz.

k) De tweede Asklepiadische strophe :

– – – ⏑⏑ – ‖ – ⏑⏑ – ⏑ ⏓, – – – ⏑⏑ – ‖ – ⏑⏑ – ⏑ ⏓ (zie *a*)

of met verbinding der beide verzen en overgang tot de volgende strophe :

enz.

l) De Alcaïsche strophe :

Al de voorgaande schemata zijn met behulp van twee maten : $\frac{2}{2}$ en $\frac{3}{4}$, afgebeeld; in sommige komen beide gemengd voor; — iets wat aanleiding kan geven tot verwikkeling. Ik geloof dat de zang van oden bij de Antieken niet beheerscht werd door den streng afgemeten rhythmus onzer moderne muziek; veeleer schijnt hij mij een muzikaal recitatief, waarin de muziek enkel diende om de voordracht van 't gedicht meerder kunst (lieflijkheid, kracht, geestdrift) bij te zetten, zóó nochtans dat de rhythmus van 't vers en de melodie van den zang in den grond vereenigd bleven.

In marschliederen of koren komt de muziek sterker door. Het publiek echter moest het gedicht klaar verstaan ; de aard dezer stukken, waarin de dichter zelfs nu en dan den toehoorderen het woord stuurt, bewijst dit.

De *anapæstische* systemata zijn zeer muzikaal van rhythmus :



Men ziet reeds hoe krachtig de marschrhythmus doorslaat. Een flink opzeggen der verzen, blz. 46-47, is voldoende om hunnen muzikalen rhythmus juist te doen vatten.

Uit hetgene voorgaat besluite men echter niet dat men de maat en de maatverdeeling der metrische verzen in de muziek streng moet nabeelden; integendeel : menigmaal kan een dactylus in $\frac{3}{4}$ (— ◡ ◡ = ♩. ♪ ♩ = 𝅗𝅥 ♪ ♪) en een trochæus in $\frac{2}{2}$ (⊔ ◡ = 𝅗𝅥. ♩) gezongen worden. Voornamelijk in de *logaœden* (zie blz. 33) is deze vrijheid aan te wenden : de verzen naar het Grieksch glyconeïsch metron passen volkomen in $\frac{3}{4}$ wanneer men de ◡ ◡ gelijkstelt met ♪ ♪; de ◡ met ♩; de — met 𝅗𝅥 en sommige — ◡ ◡ als kyklische dactyli (— ◡ ◡ = ♩. ♪ ♩) rekent:

In het blij-de ge- tij der Lent' Als de leeu-we-rik juichend stijgt,
Gaan we wan- de- len door het veld, Sa-men pluk-ken een bloe-men-krans.
Een zoet lachen be- roost uw wang ; Ver-ge-noegd dwa-len we hand in hand :
Uw schoon we-zen ver- rukt mijn oog ; Zorg- loos dwa-len we ver-der heen :
Het ge-luk, im-mers, be- vindt zich steeds Waar twee min-nen-de har-ten slaan ?

Algemeene bemerking. — De cæsuur verandert de rhythmische beweging van het vers : zij onderbreekt den dactylischen gang in den hexameter en doet het tweede kôlon iambisch of anapæstisch aanvangen ; zij scheidt den pentameter in twee stukken, met den derden dactylus op de helft te verkorten ; zij brengt hetzelfde uitwerksel teweeg in de Asklepiaden ; zij doet het tweede kôlon van het Sapphisch vers iambisch of anapæstisch aanvangen, terwijl het eerste met eenen trochæus begint ; eindelijk, zij snijdt de iambische metra derwijze, dat het tweede kôlon trochæïsch wordt. De trochæïsche en de anapæstische tetrameters alleen hebben cæsuren, die met den woordvoet samenvallen (*diæresis*) ; hier schijnen zij veeleer te dienen om den grondrhythmus van 't vers te bewaren, die door de menigvuldige ontbindingen anders zou verloren geraken.

De rust op het einde van 't vers kan in sommige verzen, die door sinaphie verbonden zijn, wegvallen ; en deze oversprong kan den rhythmischen gang van 't volgende vers wel eens wijzigen ; doch zulks wordt meestal vermeden.

De *interpunctie*, de bouw der verschillende deelen van den volzin, kan ook veel invloed uitoefenen op den rhythmischen gang ; eindelijk het prozaïsch accent werkt krachtig op de welluidendheid van de strophe ; 't zij door eene vreemdklinkende oppositie tusschen rhythmus en accent, 't zij door een doordringend samenvallen van rhythmus met accent.

Dat van het prozaïsch accent ernstig werd rekening gehouden in het strophisch gedicht, getuigen de volgende brokken :

Hor., *Carm.* I, 26.

1. Musis amicus, tristitiam et metus
2. tradam protervis in mare Creticum
3. portare ventis ; quis sub Arcto
4. rex gelidæ metuatur oræ,
5. quid Tiridatem terreat unice (securus). Etc.

I, 37.

(*Ad Sodales.*)

6. Nunc est bibendum; nunc pede libero
7. pulsanda tellus; nunc Saliaribus
8. ornare pulvinar deorum
9. tempus erat dapibus, sodales. Etc.

De schema's dezer vijf Alcaïsche verzen met hun prozaïsch accent zijn :

1) – – ⏑ – – – ⏑⏑ – ⏑ –
2) – – ⏑ – – – ⏑⏑ – ⏑ –
5) – – ⏑ – – – ⏑⏑ – ⏑ –
6) – – ⏑ – – – ⏑⏑ – ⏑ –
7) – – ⏑ – – – ⏑⏑ – ⏑ –

De twee laatste verzen der strophen :

3) – – ⏑ – – – ⏑ – ⏑ (4) – ⏑⏑ – ⏑⏑ – ⏑ – ⏑
8) – – ⏑ – – – ⏑ – ⏑ (9) – ⏑⏑ – ⏑⏑ – ⏑ – ⏑

Nog sterker komt die overeenkomst uit in de drie volgende Sapphische strophen :

Carm. I, 2.

(*Ad Augustum Cæsarem.*)

1. Iam satis terris nivis atque diræ
grandinis misit Pater, et, rubente
dextera sacras iaculatus arces,
terruit Urbem.

– ' ' ' –
∪∪– – – ∪∪ – ∪–∪
2. terruit gentes, grave ne rediret
' ' ' ' ' ∪
–∪ – – – ∪∪ – ∪ – –
seculum Pyrrhæ nova monstra questæ;
' ' ' ' ' ∪
– ∪ – – – ∪∪ –∪ – –
omne cum Proteus pecus egit altos
' ' ∪
–∪∪ – –
visere montes;

' ' ' ' ∪
– ∪ – – – ∪∪ –∪ – –
3. piscium et summa genus hæsit ulmo,
' ' ' ∪
–∪ – – – ∪∪–∪ – –
nota quæ sedes fuerat columbis;
' ' ' ∪
– ∪ – – – ∪∪ – ∪– –
et superiecto pavidæ natarunt
' ∪
– ∪ ∪ – –
æquore damæ.

1)
'' '' '' '' '' –
– ∪ – – – ∪∪ – ∪ – ∪
'' '' '' '' –
– ∪ – – – ∪∪ – ∪ – ∪
'' '' '' '' –
– ∪ – – – ∪∪ – ∪ – ∪
'' '' –
– ∪∪ – ∪

2)
'' '' '' '' –
– ∪ – – – ∪∪ – ∪ – ∪
'' '' '' '' '' –
– ∪ – ∪ – ∪∪ – ∪ – ∪
'' '' '' '' '' –
– ∪ – – – ∪∪ – ∪ – ∪
'' '' –
– ∪∪ – ∪

3)
'' '' '' '' '' –
– ∪ – – – ∪∪ – ∪ – ∪
'' '' '' '' –
– ∪ – – – ∪∪ – ∪ – ∪
'' '' '' –
– ∪ – – – ∪∪ – ∪ – ∪
'' '' –
– ∪∪ – ∪

Wij eindigen dit Hoofdstuk met het alombekende beurtgezang *Ad Lydiam* (*Carm.* III, 9). De titel zelf zegt dat dit stukje een *zang* is; — en dat het werkelijk op eene zelfde melodie kan gezongen worden blijkt uit de rhythmische verdeeling en uit de prozaïsche accenten, die nagenoeg geregeld op dezelfde plaatsen vallen.

De strophe bestaat uit twee Asklepiaden, elk voorafgegaan van eenen Glyconeus; zij eindigt telkens op een *punctum*; alle regels zijn volledige zinsneden, of zelfstandige deelen van eenen zin.

Het gedicht is te zeer bekend, dan dat wij het hier zouden overschrijven; doch ziehier de schema's met de prozaïsche accenten ter vergelijking :

```
    ″   ″   ″   ″       ″   ″       ″     ″
1)  - - - ∪ ∪ - ∪ -   - - - ∪ ∪ - ‖ - ∪ ∪ - ∪ -
      ″   ″     ″       ″   ″       ″     ″
    - - - ∪ ∪ - ∪ -   - - - ∪ ∪ - ‖ - ∪ ∪ - ∪ -
    ″     ″     ″       ″   ″       ″       ″
2)  - - - ∪ ∪ - ∪ -   - - - ∪ ∪ - ‖ - ∪ ∪ - ∪ -
    ″   ″     ″         ″   ″       ″     ″
    - - - ∪ ∪ - ∪ -   - - - ∪ ∪ - ‖ - ∪ ∪ - ∪ -
        ″   ″   ″     ″   ″   ″       ″
3)  - - - ∪ ∪ - ∪ -   - - - ∪ ∪ - ‖ - ∪ ∪ - ∪ -
          ″     ″           ″       ″     ″
    - - - ∪ ∪ - ∪ -   - - - ∪ ∪ - ‖ - ∪ ∪ - ∪ -
      ″   ″   ″         ″   ″       ″     ″
4)  - - - ∪ ∪ - ∪ -   - - - ∪ ∪ - ‖ - ∪ ∪ - ∪ -
          ″     ″       ″   ″       ″     ″
    - - - ∪ ∪ - ∪ -   - - - ∪ ∪ - ‖ - ∪ ∪ - ∪ -
        ″   ″   ″         ″   ″     ″     ″
5)  - - - ∪ ∪ - ∪ -   - - - ∪ ∪ - ‖ - ∪ ∪ - ∪ -
      ″   ″     ″         ″   ″     ″     ″
    - - - ∪ ∪ - ∪ -   - - - ∪ ∪ - ‖ - ∪ ∪ - ∪ -
        ″     ″       ″     ″       ″     ″
6)  - - - ∪ ∪ - ∪ -   - - - ∪ ∪ - ‖ - ∪ ∪ - ∪ -
        ″     ″       ″   ″   ″     ″ ″     ″
    - - - ∪ ∪ - ∪ -   - - - ∪ ∪ - ‖ - ∪ ∪ - ∪ -
```

Wij gelooven niet dat een toondichter groote moeite zoude hebben om eene zelfde melodie op het geheel, mits kleine wijziging voor elke strophe, te doen passen.

NOTA'S.

I. De bepaling van het antieke vers is ontleend aan Lucian Müller's *Metrik der Griechen und Römer* in 't Nederlandsch vertaald door Dr E. Mehler; de tusschen haakjes geplaatste woorden zijn hier bijgevoegd om er nogmaals op te drukken, dat de dichtkunst eene *kunst* is, die door oefening en studie alleen tot volle ontwikkeling komt. Wie een gewoon vers kan schrijven, en ja zelfs vele niet te misachten gedichten heeft opgesteld, bezit daarom de kunstvaardigheid niet tot het vormen eener metrische

reeks, die een antiek vers in melodie nabijkomt. Het gebeurt wel eens dat het gehoor van hedendaagsche dichters niet in staat is de eurhythmie der antieke verzen te vatten : — de woordjes *door oefening ontwikkeld en verfijnd* staan er dus niet te veel.

II. Wij zeggen *veelal :* dit beteekent niet dat de Romeinen geene rein dactylische hexameters gebruikten : het

Quadrupedante putrem sonitu quatit ungula campum

van Vergilius is genoeg bekend, evenals het aan spondææn rijke

Illi inter sese magnâ vi brachia tollunt,

of :

A tergo et longum per valles pascitur agmen

van denzelfden dichter, alsmede het schitterend uitwerksel van den spondæus in den vijfden voet :

Constitit atque oculis Phrygia agmina circumspexit.

Het zij hier in 't voorbijgaan gezegd dat de Grieken vrijer waren in hunnen versbouw, maar hun voorbeeld is later niet nagevolgd.

III. De door bucolische dichters geliefde diæresis na den vierden dactylus heeft den naam verkregen van bucolische cæsuur, ofschoon die eigenlijk geene cæsuur is : de vijf volgende verzen van Vergilius eerste Ecloga geven hiervan wederom voorbeelden.

Tityrus :

— ⏑⏑ —⏑ ⏑— — — — —⏑⏑— —
O Melibœe, deus nobis hæc || otia fecit :

— ⏑⏑ —⏑ ⏑ — — — ⏑⏑ —⏑⏑ — ⏑
namque erit ille mihi semper deus; || illius aram

— ⏑ ⏑ — — — ⏑ ⏑—⏑ ⏑ — ⏑⏑ — ⏑
sæpe tener nostris ab ovilibus || imbuet agnus.

—⏑ ⏑— — — ⏑ ⏑ — — — ⏑ ⏑ — ⏑
Ille meas errare boves, ut || cernis, et ipsum

— ⏑⏑ — — — ⏑⏑— — — ⏑ ⏑ — ⏑
ludere quæ vellem calamo permisit agresti.

TWEEDE DEEL.

EERSTE HOOFDSTUK.

OVER DE PROSODIA DER AANVERWANTE TALEN VAN 'T NOORDEN EN INZONDERHEID VAN HET NEDERLANDSCH. — VERGELIJKING DEZER PROSODIA MET DIE DER ANTIEKEN.

De Noordsche talen onderscheiden zich van de antieke door den overvloed der medeklinkers en door de groote kracht van het accent. Waarschijnlijk is de natuur, waarin de Noordervolken verkeeren, daarvan de oorzaak. Het leven in deze streken is een gedurige strijd : de lucht, de zee, het woud, het gebergte, alles is vol stormende geruchten; en om door deze heen zijne stem te doen vernemen, heeft de mensch eene krachtinspanning noodig waarvan de antieken, die in mildere luchtstreek woonden, geen denkbeeld hadden. Hieraan is, denkelijk, ook toe te schrijven, waarom in de Noordertalen zoovéél nadruk wordt gelegd op den stam des woords; waarom de achter- en voorvoegsels meest eensyllabig, zelden twee- en, onverbogen, nooit driesyllabig zijn; eindelijk, waarom al de *affixen,* die geen bepaald begrip uitdrukken, kort en toonloos zijn.

Het accent is in deze talen zóó sterk dat aan vele syllaben, al zijn zij in de uitspraak kort, te veel waarde gegeven wordt opdat zij als kort zouden gelden ; ja eene uit haren vorm korte lettergreep klinkt soms door het accent zóó zwaar, dat zij eene uit haren aard en vorm lan̆ge lettergreep bepaald overheerscht.

Zoo zijn b. v. de vormen der woorden *val, zet, mis, rol, vul*

kort : ze bevatten eenen korten klank en sluiten op eenen enkelen medeklinker; ze vallen om zoo te zeggen uit den mond. — Daarentegen zijn de woorden *hier, daar, haar, door, eens,* als vorm en klank, lang : doch zoodra zij op de eerste volgen : b. v. ik *val hier,* ze *zit daar,* ik *mis haar,* ik *rol door* (het leven), *vul eens* (den beker), dan overstemmen deze de lange syllaben.

Dientengevolge bestaan er in de Noordsche talen vier soorten van syllaben :

a) Syllaben die kort van klank zijn en door het accent versterkt worden [1];

b) Syllaben die kort van klank zijn en bij gebrek aan accent toonloos blijven ;

c) Syllaben die lang van klank zijn, doch het accent missen ;

d) Lange syllaben, die tevens geaccentueerd zijn.

Deze laatste vereenigen *quantiteit* en *qualiteit* en zijn dus de voornaamste ;

Daarna komen de beklemtoonde korte syllaben ;

Verder de onbeklemtoonde met langen klank en eindelijk :

De onbeklemtoonde korte syllaben, die dus toonloos blijven.

Zijn dus *volkomen* lang : *baal, deel, mier, boor, duur, pijn, dauw, trouw, eeuw, fluit, heil, deur, nieuw, tooi, bloei, goed,* enz.

Zijn te tellen als lang door het accent :

a) *altoos :* de stamsyllaben met korten klank, b. v. *man, zing, sterk, zes,* enz.;

b) *desgevallende :* andere syllaben met korten klank, b. v. *wán*klank, *ón*geluk, *óp*stand, enz.

Zijn lang door hunnen langen klank : *alle syllaben* (woorden en suffixen), b. v. *aan, uit, door, -zaam, -loos, -baar, -heid,* enz.

Zijn kort : de *onbeklemtoonde* syllaben met korten klank : *de, des, den, der, het, me, ge, ze, we, te, er, in; on-, be-, ge-, om-, val-, wan-, mis-; e, el, en, er, ig, isch, je, ken, sel, sem, ster, uw, lijk* (lik).

Zijn *in de uitspraak* ietwat langer : de onbeklemtoonde syl-

[1] Zie nota I *a*.

laben met korten klank, gevolgd van twee of meer medeklinkers : *ing, ling, lings, erd, ers, erst, end, els, elst,* enz.

De uitgangen *schap* en *dom* zijn te sterkklinkend om als korte syllabe te mogen gelden.

Elk tweelettergrepig woord heeft ééne beklemtoonde syllabe; hoe kort deze ook klinke, wordt zij door 't accent lang [1].

Uit hetgene voorgaat kan men opmaken :

1° Dat in de Noordsche talen geen pyrrichische woordvoet bestaat (⏑⏑);

2° Dat de volgende woordvoeten er in overvloed zijn :

Trochæus –⏑ : balen, deelen, mieren, boren, duren, pijnen, dauwen; — vallen, vellen, hitten, spotten, nukken; — dansen, krenken, hitsen; — eener, mijner, uwer, enz.

Iambus ⏑ – : gemaal, verdeel, getier, verhoor, verduur, beschijn, bedauw, enz.; — geval, bevel, enz.; — gedans, getwist; — weldra, misdoe, onthoud, enz.

Spondæus a) ´_ _ : voorgaan, uitzien, trouwfeest, krijgsraad, aanstoot; — slagzwaard, windstreek; — aantal, trouwdag, roofhol; — dichtkunst, wilskracht; — aantocht, ontrouw, antwoord, volheid, aardbol, misdaad, aanval, afval, bijval, opslag, uitslag, voorstel, heerschap, aanstonds, enz., enz. [2];

b) _ ´_ : doorkruis, doorsta, aanschouw, aanzie, voorbij; — zoodra, zoohaast, aaneen, waardoor, zoozeer; — doorren, doorzwem, waarin, waarop, volhard, enz. [2].

Dactylus – ⏑ ⏑ : vaderen, aarzelen, vademen, griezelen, edelen, overig, pijnelijk, gruwelijk, ouderling; — letteren, vitteren, ruggelings, enz.

Amphibrachys (of *Scolius*) ⏑ – ⏑ : verhalen, bestelen, versieren, ontkomen, gedurig, bedauwde, getrouwe, besneeuwde, ontluistert, vernieuwen; — ontvallen, belommerd; — onzalig, misprezen, wanhopig, omhullen, enz.

Anapæstus ⏑ ⏑ – : begeleid, vergezeld, onvermeld, vergenoegd, inderdaad, mettertijd, herbegin, enz.

[1] Zie nota I *b*).
[2] Zie nota II *a*.

Creticus – ⏑ – : oogentaal, moederspraak, zegevier, vrouweneer, zaligheid, velerlei, bloemensprei; — mannenmoed, grilligheid, kunstenaar, wonderbaar; — oogenblik, aangezicht, jubelzang; — morgendisch, zorgenlast, klokkenklank, minnelist, maagdelijn, bloemekijn, razernij, spotgedicht, enz.

Bachius ⏑ –́ – : gehoorzaal, genietbaar, verstaanbaar, gehoorzaam, muziekschool, geleerdheid; — betaaldag, verjaardag, verkeerbord, gemeenschap; — verlofuur, bedachtzaam, bewustheid, geslachtsrij; — geschilpunt, verlofdag, verspilzucht, enz.

Antibachius a) –́ – ⏑ : zwaardvager, wijndruiven, reikhalzen, dauwperels, rooskleurig, schoonheden, duurzame, trouwlooze, grijsaarden; — kerkuilen, smeltoven, wildstrooper; — vischnetten, wegzinken, omhakken, instampen, oppassen, enz.;

b) – –́ ⏑ : standvastig, manmoedig, gramstorig; — ootmoedig, weekhartig; — doorreizen, baldadig, zorgvuldig, deelachtig, aanzienlijk, balddadig, aanvallig, toekomstig, enz. [1].

Pæon primus – ⏑ ⏑ ⏑ : stamelende, haperende, overige, zaligere, ouderlijke, eindigende, gruwelijke; — zonderlinge, hakkelende, wandelende, enz.

Pæon secundus ⏑ – ⏑ ⏑ : vertrouwelijk, veroudering, verzameling, ontheisteren, wanhopige, veroveren; — erbarmelijk, mishandelen, gelukkige, gevallene, gezellige, enz.

Pæon tertius ⏑ ⏑ – ⏑ : vergenoegen, ontevreden, begeleiding, vergelijking, vergewissen, vergezellen, herbeginnen; — begenadig, herbewandel.

Pæon quartus ⏑ ⏑ ⏑ – : onvergenoegd [2].

Ionicus a minori ⏑ ⏑ – – : ongesteldheid, onbedachtzaam, vergezelschap, veronachtzaam, vergenoegdheid, onbevoegdheid, vergelijkbaar, enz.

Ionicus a maiori a) –́ – ⏑ ⏑ : dauwdroppelen, uitboezemen, wegmoffelen, heenwandelen, opleveren, ronddartelen, inzamelen, schokschouderen, wegkantelen, voorwendselen, weerkundige, neertuimelen, afdonderen, uithongeren;

[1] Zie nota II *b*).
[2] Zie nota II *c*).

b) – –́ ⏑ ⏑ : weerspanneling, aanzienlijke, rampzalige, eerwaardige, bloohartige, godvruchtige, weerbarstige, standvastige, sterkmoedige, balddadige, weemoedige, breedsprakige, doorwandelde, doornagelde, doorsnuffelen, enz.

Choriambus –́ ⏑ ⏑ – : zevengesternt, klokkengelui, bijengegons, vrouwengegil, jongelingschap, dichterverdriet, morgengebed, apengegrijns, vogelenzang, bladergeruisch, kannegeluk, suikergebak, harpengetril, enz.

Antispastus a) ⏑ –́ – ⏑ : verjaardagen, geringschatting, geneeskundig, bazuinblazer, bevelhebber, verkeerdheden, teruggeven, vioolspeler, onachtzame, alleenlooper, gerechtsbode;

b) ⏑ – –́ ⏑ : bereidwillig, onuitstaanbre, bereidvaardig, oneerbiedig, ondoorgrondlijk, onwaarschijnlijk, gelijkmoedig.

Ditrochæus a) –́ ⏑ – ⏑ : vaderzegen, moederliefde, tijdgenooten, mededinger, kindervreugde, harpetonen, lauwerkronen, spraakvermogen, aanbevelen, overhouden, nederdalen, onderdomplen, overwegen, eerewagen;

b) – ⏑ –́ ⏑ : overwegen, wederhalen, overlijden, wederhouden, wedervaren, overwinnen, achterwege, onderhandel.

Diiambus ⏑ –́ ⏑ – : vergetelboek, genegenheid, verlegenheid, inzonderheid, bewonderaar, berekenbaar, onzekerheid, triomfgezang, klaroenenklank, gewetensrust, onaangenaam.

Molossus –́ – – : oproervaan, vrijheidskreet, hoogtijdslied, kerkhofmuur, landbouwschool, eerbaarheid, vriendschapsband, eerzaamheid, afgunstworm, machtloosheid, aartshertog.

Epitritus primus ⏑ –́ – – : verjaardagsfeest, genietbaarheid, behulpzaamheid, gezondheidsdronk, gehoorzaamheid, bewustloosheid, genootschapsvaan, onachtzaamheid, gezantschapsraad, geloofbaarheid.

Epitritus secundus (´)– ⏑ (´)– – : zonnenopgang, vaderhoogmoed, bloedverwantschap, zielereinheid, moedeloosheid, heldengrafstee, weersgesteldheid, hooggerechtshof.

Epitritus tertius a) –́ – ⏑ – : afscheidsgezang, aanvalsbevel, kerkwijdingsfeest, slagzwaardgevest, hoogtijdsgelui, aanbeeldsgedreun, zondagvermaak, kermisgejoel, oorlogsgerucht;

b) – –́ ⏑ – : eenvoudigheid, aanminnigheid, oorspronklijk-

heid, kwaadaardigheid, weerbarstigheid, aaneengesnoerd, voorbijgegaan, aanbiddenswaard, dooreengemengd, eerbiedigheid, doorluchtigheid, uiteengezet, aanmerkenswaard;

c) _ _ ⏑ _́ : weerhanerij, liefkoozerij, harddraverij.

Epitritus quartus a) _́ _ _ ⏑ : eerbiedshalve, oproerstichter, afscheidsliedje, welkomstgroeten, aanrechttafel, staatsdienaren, staatiekleeren, staatsuitgaven, voorjaarsbloemen, najaarsvruchten, hoogtijdsklokke, mutsaardvlammen, aartsboosdoener;

b) _ _́ _ ⏑ : aaneenrijgen, dooreenschudden, voorbijganger, vooruitsnellen, vooroprijden, uiteendrijven.

Dispondæus _́ _ _ _ : boekweitbloemgeur, najaarsstormwind, uitvaartklokgalm, zeemansafscheid.

Het ontbreken van *pyrrichius, tribachys* en *proceleusmaticus* als woordvoeten belet niet dat deze *als versvoeten* in onze taal mogelijk zijn; wij hebben daartoe eensyllabige korte toonlooze woorden genoeg; en onze korte toonlooze *affixen* zijn voldoende om deze in den versbouw zeer zelden voorkomende voeten rein weer te geven, b. v. :

Pyrrichius : ⏑ ⏑ Leeuwerik, stijg in de heldere lucht,

Tribachys : ⏑ ⏑ ⏑ Ons hartje begeleidt er u.

Proceleusmaticus : ⏑ ⏑ ⏑ ⏑ Vriendelijke gezangen ontluiken

⏑ ⏑ Ook in ons jeugdig gemoed

⏑ ⏑ ⏑ ⏑ ⏑ Als de zanger van de Lente

⏑ ⏑ ⏑ ⏑ ⏑ ⏑ Het ontluikende madeliefje

⏑ ⏑ ⏑ Teederlijk verwelkomt!

Dat met de menigvuldige monosyllaben onzer taal *versvoeten* kunnen gevormd worden, die gelijkstaan met hooger opgegevene *woordvoeten,* en dat kleinere woordvoeten kunnen aangewend worden tot het samenstellen van grootere versvoeten, is hier door eenige voorbeelden betoogd : de zaak is te klaar om er verder over uit te weiden.

ik zie.

weet ge.

hoor toe.

wil niet.

weet ge het?
nader me.

ik weet het,
verneem het,
ik twijfel.

en de vreugd,
dit gezang.

hoor in 't woud,
hier bestaat,
liever niets!

op 't ijs hier,
vandaag juist,
op 't kerkhof.

stil, jongen,
antwoord me,
vriend, zei ik.

aanzie me,
zoo gaat het,
maar verder.

wandelen we,
lever ze me.

het zangstertje,
het leven is.

het genoegen,
als de vogel.

in het prieel,
en vergezeld.

de gehoorzaal,
het geluk vliegt,
en de man stierf.

hoog schateren,
krijslieden en...,
veel ziet men ze.

baldadig is,
vooruit op het...,
maar heden is.

kinderen, hoor,
beter geslaagd,
weet ge het nieuws.

ik wou zeggen,
gegroet, vrienden,
de vrouw zei dan.

bloemen geuren,
hoor den dichter,
kom en zie het.

geloof hem niet.
vergeten ligt,
des volks geluk.

nood breekt wet,
eerbied zwijgt,
vol wanhoop.

ik weet waarheen,
de stormklok luidt,
verga door 't vuur!

vóór het afscheid,
veel geleerdheid,
nader krijsman,
zwijg, vervloek niet.

krijgsman en held,
trouwlooze, zwijg,
vroeg rijst de dag.

ga heen mevrouw,
vooruit gezwind,
standvastig volk.

wie kent den weg?
heil, koningin,
uit razernij.

door najaarsstorm,

armoe schuilt hier,

waar 't werkvolk zucht.

Zoo hebben wij nu onze taal *als bouwstof* voor metrische verzen doen kennen. Er bestaan hier drie soorten van lange

syllaben en maar één slag van korte; deze zijn veelal met *e*, zooals b. v. : *en, te, er, me, ge, ze, we, ter, de, het, den, des, met, der*, de præfixen *be-* (*be*gin), *ge-* (*ge*hoor), *her-* (*her*haal), *ver-* (*ver*toon), *er-* (*er*lang), de suffixen *-je* (boek*je*), *-ken* (jongs*ken*), *-en* (lood*en*), *-er* (drink*er*), *-el* (klep*el*), *-sel* (zaag*sel*), *-ster* (zang*ster*), *-sem* (bal*sem*); voeg daarbij de meervoudsvormen *en, eren*, de buigingsvormen *e, es* en de uitgangen der infinitieven van al de werkwoorden (uitgenomen zien, gaan, zijn, staan), enz.

Eenige zijn met *a*, b. v. de woorden *dan, als*; de uitgang *and* in vij*and*, heil*and*, en de præfixe *wan* in *wan*neer, *wan*-hopig, enz.

Andere hebben *i*, b. v. *ik, in, is*; het voorvoegsel *mis* in *mis*doen, *mis*hagen; de suffixen *-ig* (heil*ig*), *-ing* (lad*ing*), *-ling* (jonge*ling*), *-nis* (geheim*nis*), *-isch* (Belg*isch*), *-ik* (vuil*ik*, luie*rik*), enz.

Met *o* hebben wij : *om, op, of, noch, nog, och*, de præfixen *on-* (*on*zedig), *ont-* (*ont*haal), enz.

Met *u* den suffixe *uw*, gel*uw*, schad*uw*.

Eenige *wankende* syllaben, zooals *u, uw, nu*, zullen later besproken worden.

Het getal korte syllaben is in 't Grieksch en ook in 't Latijn veel grooter en deze syllaben zijn ook heller van klank. Dit is toe te schrijven aan de omstandigheid, dat eene zachtere uitspraak overal toeliet korten syllabe met den klemtoon nog voor kort te behouden; terwijl anderzijds in deze talen de affixen en buigingsuitgangen veel vocaalrijker zijn dan de onze : wij hebben in het eerste deel dezer studie over dit verschijnsel reeds geproken.

Er blijft ons nog een woord te zeggen over sommige woordjes met langen klank, die veelal zoo zwak zijn dat ze kort worden uitgesproken.

Onder deze behoort men te rekenen : *mij, wij, zij, gij* (me, we, ze, ge), *hij* (hi), *bij* (bizonder), het oude *dij, dijn* (di, din), *u, uw, mijn, zijn* en *een*.

Eensyllabige vormen der hulpwoorden *hebben, zijn, zullen* (niet : *worden*) wanneer ze geenen langen klank behelzen en

onmiddellijk voor of na eene syllabe komen, die bepaald lang is, worden insgelijks kort, b. v. :

˘ ˘ ˘ – ˘
Omdat ge mij verhoord hebt, vader, ...

˘ ˘ ˘ – ˘
Toen ik nog een kind was, liep...

˘ –
Wanneer ik heen zal gaan.

Men weze omzichtig bij 't gebruiken van zeer zwakke syllaben met langen klank : daar zij geen gewicht genoeg hebben om den rhythmus in gang te houden, maakt hunne aanwezigheid het vers dikwijls dof van toon. Nog slechter is het wanneer men ze tot korte verminkt; want dan wordt de eurhythmie geschonden.

Men zal dus, naar 't voorbeeld der Duitschers, die hunne prosodia, door ijverig bewerken der metriek, zeer verre hebben klaar gemaakt, dan toch maar de onzekere lange syllaben voor lange aannemen en ze zóó trachten te plaatsen dat zij niet al te mat klinken. *Overigens verbiedt de poëtische taal het veelvuldige aanwenden van woorden wier onbestemdheid of onbeduidendheid tot zelfs in hunne onzekere metrische waarde te bemerken is.*

Daar nu 't Nederlandsch veel zachter en vocaalrijker is dan 't Duitsch, waarin de klemtoon met veel meer geweld ook doorklinkt, is dan het aannemen van zeer zwakke lange lettergrepen als bepaald lang, bij ons nog beter te verdedigen. Het verwringen zulker syllaben tot korte, komt ons nog harder en onwelluidender voor, dan bij hen het geval zoude zijn.

De kracht onzer *lange, geaccentueerde* syllaben; de helle klank onzer *geaccentueerde korte;* de zachtheid onzer *niet beklemtoonde lange* en de vluchtigheid onzer *ongeaccentueerde korte,* zijn hoogst merkwaardig : zij maken onze taal geschikt tot nabootsen van alle muzikale rhythmen (zie Hoofdstuk I van 't eerste deel).

Deze schoone hoedanigheden hebben echter niet belet dat, tot in de laatste tijden, in 't Nederlandsch de metrische dichtkunst niets dan weinig voldoende, ja erbarmlijke verzen geleverd heeft. We zullen dit in 't volgende hoofdstuk zien.

NOTA'S.

1. *a*) Alle stamsyllaben van *werkwoorden*, *naamwoorden*, *adjectieven*, *bijwoorden*, *telwoorden* zijn beklemtoond en dus lang. Wanneer in samenstellingen die klemtoon schijnt te wijken, is zulks alleen toe te schrijven aan den overheerschenden klemtoon der bijgevoegde syllabe. Zoo zijn de syllaben *komst*, *zing*, *val*, *visch*, *nest*, *vol*, enz., lang door het accent; zij *blijven lang* in de woorden : *toekomst*, *voorzing*, *vallei*, *walvisch*, *roofnest*, *heilvol*; ofschoon de nevensgeplaatste syllabe den hoofdtoon hebbe.

b) De syllaben van præfixen met *korten klank* worden dus kort, zoodra zij het accent missen : b. v. wanhoop en wanluidend, wanhopig; ongeluk en ongelukkig, onwetend, onwillens; afschuw en afschuwelijk, afgrijselijk, afgunstig, enz.

Hier komt een vraagpunt, dat voor het oogenblik onbeslist zal blijven; namelijk : wanneer een woord *van mindere beteekenis*, dat uit twee korte syllaben bestaat, — waarvan natuurlijk ééne den (wel is waar *zwakken*) klemtoon ontvangt waar het woord op zich zelven blijft, — als voorvoegsel gebruikt wordt en zóó allen klemtoon verliest, daar, indien het geaccentueerd wordt, de beteekenis des samengestelden woords verandert, — *kan* dan dit woord niet geteld worden als een pyrrichius?

We nemen het woord onder : *on* is geaccentueerd in onderdelven, onderhouden, ondergaan, enz., en dus lang; maar is het nog zóó in ondergaan, onderstaan, onderrichten, ondervinden en eene menigte andere woorden? En indien dit zoo *niet* is, wat wij niet durven betwisten, zou dan het getal *anapæsten* niet aanzienlijk toenemen, tot voordeel onzer prosodia, aangezien het juist die woordvoet is welke in 't Nederlandsch het minst voorkomt?

II. *a*) Sommige adjectieven-spondæën bestaan uit twee wortelsyllaben : b. v. *bloedrood*, *hoogrood*, *bleekblauw*, *kraaknet*, *lichtgroen*, *witgrijs*, *haardun*, *sneeuwwit*, enz. Deze hebben *twee* accenten; het eerste is zeer weinig sterker dan het tweede; men kan deze woorden als *type* van den spondæus beschouwen.

b) De uitgangen *achtig* en *haftig* hebben het accent en tellen dus voor lang : waarachtig, manhaftig, enz.; maar hoe is het gelegen met *achtig* in *blauwachtig*, *spotachtig*, *doornachtig?* Dautzenberg noch V. Duyse, noch Heremans spreken daar van. Wij stellen voor zulke woorden *antibachius* (– – ⏑) te rekenen : *achtig* te sterk, om als toonlooze syllaben te gelden.

c) Heeft de præfixe *on* een betrekkelijk overwicht genoeg op de twee syllaben *ver-ge* in *onvergenoegd*, *onvergelijkelijk* om als geaccentueerd te gelden en dus lang te worden? Voorzeker even zoo weinig als in *ongelukkig*, *onvergetelijk*, *onbeholpen*, *onervaren*, *ontevreden*, enz.

Voegen wij hierbij dat, wanneer zulke woorden voorafgegaan zijn van zwakke syllaben, er eene reeks van onzekere syllaben gevormd wordt, die als gebrekkig af te keuren is : b. v.

– ⏑ ⏑ ⏑ ⏑ ⏑ –
Jongeling, onvergenoegd is uw hart

of :

– ⏑ ⏑ ⏑ ⏑ ⏑ – ⏑ ⏑ – ⏑ ⏑ – ⏑
Treurig en onvergelijkelijk duister is 't leven.

Slechts in verzen waar de ontbinding der – in ⏑⏑ toegelaten is zijn zulke reeksen gewettigd; men bemerke dat alsdan de waarde van den voet (chronos trisemos : ⏑ – = – ⏑ = ⏑ ⏑ ⏑ of chronos tetrasimos – – = – ⏑ ⏑ = ⏑ ⏑ – = ⏑ ⏑ ⏑ ⏑) onveranderd blijft. (Zie de toepassing der schemata met ⏑⏑ in de verzen blz. 26, 27, enz.) Aldus behoudt de reeks hare volle tijdwaarde.

In bovenstaande regels, daarentegen, gaat eene dactylische beweging, waardoor eene zwakke syllabe de plaats inneemt eener lange :

– ⏑ ⏑ ⏑
Jongeling, onvergenoegd is uw hart.

– ⏑ ⏑ ⏑
Treurig en onvergelijkelijk duister is 't leven.

Misschien zou men beweren dat *on* hier, door den rhythmus van 't vers, een genoegzaam accent verkrijgt om voor lang te gelden; ik wil daar tegen inbrengen dat juist dit princiep, waardoor aan den rhythmus het vermogen toegekend wordt eenigen invloed te hebben op de waarde der syllaben, de bittere bron is der menigte slechte metrische verzen die onze letterkunde ontsieren.

Deze valsche regel werd reeds in 1866 (*Makamen en Ghazelen*, blz. 92) bespot met de volgende verzen :

Mijn oor is de maat waar 'k de vormen meê afmeet;
Mijn versvoeten zijn er, der rede ten spijt.

Dit hortend distichon wordt óók door den rhythmus beheerscht! (Zie blz. 4-5.)

Wat ik van de anapæstische maat der *Turksche Marsch* van Mozart, bladzijde 45 gezegd heb, is hier ten proeve uitgevoerd. Ik heb namelijk de beklemtoonde *korte* syllaben voor *kort* laten gelden, en zoo het volgende gedicht, wat op de muziek volkomen past :



Dit proefje diene ten bewijze, dat het laatste woord over onze metriek nog niet gezegd is : ik verwacht zeer veel goeds van eene ernstige toenadering van dichtkunde tot toonkunde en ben overtuigd dat de grondige studie der metriek den toonkundige evenzeer van groot nut zal zijn : beide muzische kunsten volmaken elkander!

TWEEDE HOOFDSTUK.

KORT OVERZICHT DER GESCHIEDENIS VAN DEN METRISCHEN VERSBOUW.

Sedert eeuwen hebben letterkundigen van waarde pogingen aangewend om de schoone vormen der classieke verzen in onze taal over te brengen : zij waren verrukt door de welluidendheid dier meesterstukken ; zij voelden zich, uit reine zucht voor het schoone, genoopt ook die welluidendheid in hunne verzen te doen weerklinken ; doch dit was hun bepaald onmogelijk. Langs den eenen kant was de kennis van de techniek des antieken versbouws nog onvolmaakt en de leer der metriek door de theorieën der Grammatici verduisterd ; vele goede werken der Ouden bleven vernalatigd ; vele metrisch-slechte stukken der Middeleeuwen werden met ijver bestudeerd ; deze strekten dus tot verkeerde opvattingen ; eindelijk, de ware grond der versbouwkunde bleef nog dikwerf een geheim.

Langs den anderen kant was het Nederlandsch, ofschoon reeds veel vroeger tot volle ontwikkeling en bloei gekomen, zoo zeer verschillend in klanken en beweging met het Grieksch en het Latijn, dat de toepassing der antieke metriek, zooals zij toen bekend was, enkel aanleiding gaf tot onmogelijke samenstellingen van reeksen waarin het weerbarstige Nederlandsch maar niet welluidend wilde klinken.

Dit is overigens niet te verwonderen, ja het is nog waar dat in 't Nederlandsch het gansch onmogelijk is een Latijnsch vers zóó na te bootsen dat hier al de bijzondere en eigenaardige hoedanigheden van het voorbeeld terug te vinden zijn ; éene vooral is vooralsnu in 't Nederlandsch onbestaanbaar : we bedoelen *korte syllaben met accent*. Toch willen wij eenige namen opgeven van letterkundigen die zich met de zaak hebben beziggehouden.

Naar allen schijn is CASTELEYN, de wetgever der *Konste van Rhetorike* (1550), de eerste, die poogde metrische verzen te bouwen; doch hij liet niet na die vlijtig te berijmen, volgens den stalen regel van rhetoriken en naar het voorbeeld der Middeleeuwsche latijnsche dichters!

Ziehier een staaltje van den « Excellent Poëte moderne ».

Veersen in dichte PHALEUCIUM CARMEN.

Myn schoon dochter, glorieus met allen,
Wilt dyn gratie my subbijt toescriuen.
Op my, vulleke, laet dyn hulpe vallen;
Want ghy schoon Venus onder alle wiuen
Dalder liefste zijt ende zulste bliuen.

Het derde vers alléén kan er door.

In 1637 gaf C. PLEMP, een Amsterdammer, zijne *Orthographie Belgica* uit, waarin eenige proeven voorkomen van onberijmde metrische verzen, die voorzeker merkwaardig zijn. Ziehier twee Sapphische strophen :

Eenich almachtig schep-er en behoeder
Van son en maen en 't hel-e stergewelfsel,
Ook wat omlaech rolt der-wers of herwers
Ende verandert;

Wie sal het moorden stut-en ende branden?
Wie sal ons oorlochs fel-e vonken uiten (uitdooven?)
Wie sal in vriendschap stil-e koelte bieden
Onze gemoeden?

Het metrum is klaarblijkelijk Horatius afgekeken en de cæsuur na de 5e syllabe is streng in acht genomen; doch de prosodische waarde der syllaben is veelal verkeerd gerekend.

Twintig jaar nadien verscheen GODDÆUS werk *Nieuwe gedichten zonder rijm* (Harderwyk, 1657). Deze beweerde dat hexameters en andere metrische verzen zoo bijzonder goed in onze

taal passen dat men ze in de gewone bijbelvertaling bij menigten aantreft, en hij staafde dit met eene gansche reeks voorbeelden. Doch Goddæus maakte zelf zulke slechte verzen dat men eenen ekel kreeg aan de metrische versificatie en ze als eene gril beschouwde.

Ziehier eenige *Phaleucia* van hem :

> Den Godsdienstigen en beroemden Herder
> Heeft veel menschen in oude tyden yvrig
> Onderwesen, om haer God aen te roepen
> En door geestlike samening te dienen,
> Als haer Heere tot hun te spreken aflict [1].

C. HUYGENS had nochtans vroeger eenige tamelijk welgelukte proeven van hexameters en pentameters vervaardigd (1625).

Ziehier eenige dezer verzen (*Ontschuldiging aan den Heere* HOOFT) :

> — ⏑ ⏑ — || (?) — ⏑ ⏑ — || — — ⏑ ⏑ — —
> Muyden, ick legg te bedde gevelt veel platter als yemand
> — ⏑⏑ — ⏑⏑ — || — ⏑ ⏑ — ⏑⏑ —
> Die mette vallende sucht d'aerde van achtere kust ;
> Koortsige kolen in helderen brand voor lange verandert
> Doen my den anderen dagh vreesen en vieren nochtans.
> Seght het uw Heer, oft weet ghy niet meer van tale, van antwoord
> Dien 't wel eer door uw Heer beter als andere stond,
> Laet u geschien 't gen' u noch mogelick van dage geschiet is,
> Laet mijn smalle Gesant door uwe grendelen in, enz.

In het begin der XVIIIe eeuw legde een latijnsche dichter, KERKHERDERE uit Leuven, zich op den hexameter toe, en sukkelde bijna zoo zeer als Goddæus.

REIZIUS gaf in zijne *Belga græcissans* (Rotterdam, 1730) eene nadichting van Horatius Epode II, *Beatus ille*, enz., waarvan

[1] WITSEN-GEYSBEEK, *Biographisch, anthologisch en critisch Woordenboek der Nederduitsche Dichters*, II, blz. 384. Het schema is er gebrekkig opgegeven, even als dit van den hexameter en pentameter, daarop volgende.

het metrum, gansch iambisch (trimeter en bimeter), weinig moeilijkheid in 't Nederlandsch oplevert.

Ziehier de eerste verzen :

Gelukkig is de man, die buiten 't stats gewoel,
Bevrydt van alle woekery,
De hoeve zyner vaderen gerust bebout
Gelyk het oude volk weleer.
Die nooit van eene krygsbazuin wordt opgewekt,
Noch eenig onweer vreest in zee;
Hij schuwt de pleitzaal, en 't gezelschap in de stat
Van hooggezeten burgeren
Wyl hij zich enkel bezig houdt op 't vruchtbre lant
Met allerhande boerenwerk.

Hoe gebrekkig ook (men zie blz. 23-26 over den bouw van den iambischen trimeter), is dit stukje niet van melodie beroofd. In zijne *Oda epithalamica*, blz. 562, is Reizius zelfs beter gelukt.

Doch zoodra hij hexameters wil schrijven, geraakt hij mede het spoor bijster; ziehier drie monstertjes :

Hoor, sprak hij grijzaart, doe hiir geen lange verhalen :
Als ik bij de schepen of leger u vinde na dezen
Mocht u noch lauwer noch ryxstaf mogelik helpen.

In 1748 verschenen de eerste zangen van den *Messias* — en met Klopstocks meesterwerk verrees ook de kunst der metriek : « Zwar schon lange vor Klopstock versuchten einzelne Vers- » künstler den Hexameter nachzuformen, doch blieben alle » diese Versuche ohne Einfluss und Wichtigkeit », zegt de talentvolle professor MINCKWITZ (*Lehrbuch der deutschen Verskunst*).

Zulk een gedicht trok weldra de aandacht van alle geletterden op zich, en deed ook de vertaling ervan al spoedig in Nederland ondernemen :

GROENEVELD bewerkte er de eerste zangen van in 1784.

Meerman leverde in 1815 zijne vertaling van het geheele werk met aanteekeningen over den metrischen versbouw.

Daar Klopstock zich menige vrijheid vergunde in 't vervangen der dactylen door trochæën, kunnen wij zijne vertalers daarom ook niet hard vallen; doch men moet bekennen dat Groeneveld en Meerman nog al verre beneden hun model zijn gebleven.

De vijf eerste verzen ten bewijze!

Sing, unsterbliche Seele der sündigen Menschen Erlösung,
Die der Messias auf Erden in seiner Menschheit vollendet,
Und durch die er Adams Geschlechte die Liebe der Gottheit
Mit dem Blute des heiligen Bundes von neuem geschenkt hat.
Also geschah des Ewigen Wille. — Vergebens erhieb sich
Satan, enz.

door Groeneveld aldus nageneurd :

Zing, onsterflijke ziel, de verlossing der zondige menschen
Die de Messias op aerde in zijne menschheid *voleindigt* (?),
— — (?) (?) (?)
Waerdoor hij Adams geslachte, de liefde der Godheid
(?) (?) (?)
Met den bloede van 't heilig verbond op nieuw heeft beschonken.
— (?)
Zoo geschiedde de wil des Eeuwigen. — Vruchtloos verhief zich
Satan, enz.

en door Meerman een twintigtal jaren later aldus nagedreund :

Zing, onsterflijke ziel de verlossing van 't zondige menschdom,
Die de Messias in menschennatuur op de aarde voleindde,
En door welke hij Adams geslacht tot de liefde der Godheid
Lijdend aan 't kruis gedood en verheerlijkt, weder verhoogd heeft.
(?) (?)
Dus geschiedde Jehova's wil. — Zonder voordeel verhief zich
Satan, enz.

Terwijl nu in Duitschland met groote krachtinspanning geijverd werd in het geopende spoor, begon in Noord-Nederland een voor onze literatuur heilzame invloed zich te doen

gevoelen; men poogde het goede voorbeeld der Duitsche dichters na te volgen.

Van Alphen vooral liep hoog met hunne werken; hij en zijn kunstvriend Van de Kasteele legden zich toe op den metrischen versbouw. Deze laatste vertaalde, onder andere, het begin van den in hexameters door den Duitschen Jesuïet Denis omgewerkten *Fingal* van Ossian : zijne vertaling is gebrekkig en hard; echter bespeurt men toch reeds eenige gelukkige grepen. Van Alphen schreef twee Alcaïsche oden, niet feilvrij, maar zoetvloeiend genoeg om de schoonheid van den Alcaïschen vorm te laten voorgevoelen.

Ziehier de eerste strophe :

⏑ — ⏑ — ⏑ — ⏑ ⏑ — ⏑ —
In God berustend, trek ik de wildernis
⏑ — ⏑ — — — ⏑ ⏑ — ⏑ —
Der wereld eenzaam, zonder te vreezen, door.
⏑ — ⏑ — — (?) ⏑ — ⏑
Gij zijt mijn rotssteen, mijn beschermer,
— ⏑ ⏑ — ⏑ ⏑ (?) ⏑ — ⏑
'k Noem u het leven van mijn gezangen.

In 1782 gaf J.-P. Kleyn zijne *Oden en Gedichten* uit, waarin vele metrische stukken voorkomen.

Ziehier twee strophen van een Alcaïcum door Witsen-Geysbeek aangehaald (*Biogr. anth. en crit. W. B.*) :

⏑ — ⏑ — ⏑ — ⏑ ⏑ — ⏑ —
Natuur, ach waarom mis ik nu vrolijkheid?
⏑ — ⏑ — ⏑ — ⏑ ⏑ — ⏑ ⏑
De tortelduifjes klappen al stoeiende
⏑ — ⏑ — ⏑ (?) ⏑ — ⏑
En slaan de wiekjes op de stammen;
— ⏑ ⏑ — (?) ⏑ — ⏑ — —
Alles is dankbaar ! de liefde heerscht hier.

. . . .

— — ⏑ — ⏑ — ⏑ ⏑ — ⏑ —
Neen, danken wil ik ! De eeuwige vader gaf
— — ⏑ — — — ⏑ ⏑ — ⏑ —
Aan elke landstreek eigen bekoorlijkheid.
⏑ — ⏑ — ⏑ — ⏑ — ⏑
Hij vormde de aarde en gaf aan den stervling
— ⏑ ⏑ — (?) ⏑ (?) ⏑ — ⏑
Heilige vriendschap en vergenoegen.

De voorlaatste regel behelst eene zeer domme fout. We gissen dat Witsen-Geysbeek zal mis afgeschreven hebben; en die

veronderstelling is niet te gewaagd, wanneer wij zien hoe hoog deze criticus de gedichten schat van Van der Woordt, waarin Alcaïcums voorkomen als dit :

– (?) ⏑ – ⏑ – ⏑ ⏑ – ⏑ –
Daar hij zich nooit des lagen gemeens bekreunt,
– (?) ⏑ – ⏑ – ⏑ ⏑ – ⏑ ⏑
Haat hem 't gepeupel ; de edelen zien op hem
⏑ – – – ⏑ – ⏑ – ⏑
Met afgunst neer : hij doet verdiensten,
– ⏑ ⏑ – ⏑ ⏑ – (?) – ⏑
Nimmer blazoenen noch stamboek hulde !

Witsen-Geysbeek heeft in 1829 deze gedichten met eene gunstige beoordeeling heruitgegeven en verklaard dat hij, ofschoon geen voorstander van zoogenaamde metrische verzen in onze taal, overtuigd zou geworden zijn dat ze bijval verdienden, als het meerdere gedeelte van die, welke hem onder de oogen gekomen waren, eene vergelijking met de verzen van Van der Woordt konden doorstaan.

De spotlustige O.-C.-F. Hoffham, auteur der *Proeve eener theorie der Nederlandsche poëzij,* schreef in 1784 eene *Proeve van Slaapdichten,* waarin verscheidene tamelijk welgelukte metrische verzen te vinden zijn.

Ten bewijze, de twee Alcaïsche strophen :

⏑ – ⏑ – ⏑ – ⏑ ⏑ – ⏑ –
Ik zing den slaap. Dat ander verheven dicht
⏑ – ⏑ – ⏑ – ⏑ ⏑ – ⏑ –
Des graagen hoorders luistrende en vlotte ziel
⏑ – ⏑ – ⏑ – ⏑ – ⏑
Verbaaze en uit den boezem scheure
– (?) (?) – ⏑ ⏑ – ⏑ – ⏑
Veerkracht aan 't vadzige bloed verleene !

⏑ – ⏑ – ⏑ – ⏑ ⏑ – ⏑ –
Mijn kunstelooze zangster, als 't aan natuur
⏑ – ⏑ – ⏑ – ⏑ (?) – ⏑ ⏑
Alleen verplichte beekje, zachtruischende
– – ⏑ – ⏑ – ⏑ – ⏑
Moet aan de rust- en slaapeloozen
– ⏑ ⏑ – ⏑ ⏑ – ⏑ – ⏑
Eene weldadige sluimring schenken !

Men ziet het, de eigenaardige, vernederlandschte Duitsch wist meer van de metriek dan Witsen-Geysbeek, die staande hield « dat het schrijven van metrische verzen voor den *geoefenden*

dichter zelfs moeilijk — en zonder de kennis van Grieksch of Latijn stellig onmogelijk is ».

Een vriend van den jonggestorven Van der Woordt, de heer Strick van Linschoten, gaf in 1808 *Gedichten* in 't licht, en liet ze voorafgaan van eene voorrede waarin hij o. a. de vrees uitdrukt dat, « zoolange de alle prosodie schier verbannende of ten minste zich boven dezelve stellende Alexandrijnen in den smaak blijven, wij volstrekt geene prosodie zullen kunnen hebben; immers, dat derzelver beoefening op niet zal uitloopen ».

Zoo dus, 't lag aan de Alexandrijnen; niet aan Strick van Linschoten's gebrekkige en harde verzen, waarvan wij hier twee proefjes laten volgen — een *Alcaïcum* :

⏑ – ⏑ – – – ⏑ ⏑ – ⏑ ⏑
De gloed der Hondstar scheurde den grond op, en
⏑ – ⏑ – – – ⏑ – – ⏑ ⏑
Verschroeide *'t* gras. *'t* Veld smachtte naar laavenis
⏑ – ⏑ – (?) ⏑ – –
Uw broeder roos*tte 't* op den middag
– ⏑ ⏑ – ⏑ (?) – ⏑ – –
Gij en de middernacht koelen 't weer af;

en een *Sapphicum* :

(?) ⏑ – ⏑ – ⏑ ⏑ – ⏑ – –
In het heerlij*kst d*al, *d*at van beken doorkruist,
(?) ⏑ – ⏑ – ⏑ ⏑ – ⏑ (?) –
Van het lagchen*dst gr*oen en van bergen omringd
– ⏑ – – – ⏑ ⏑ – ⏑ – ⏑
Alle schoonheen zaamenvereende, plaatste
– ⏑ ⏑ – ⏑
Mij de verbeelding.

Van denzelfden dichter geeft P. De Keyzer in zijne *Bloemlezing* eenige vertalingen van Horatius als iets uitgelezen (?); we knippen er kortheidshalve één Alcaïcum uit (Hor. *Carm.* II, 3, *Ad Dellium*), tweede strophe :

⏑ – ⏑ (?) ⏑ – (?) ⏑ – ⏑ –
Om 't even of ge in droefheid uw dagen spilt
⏑ (?) ⏑ – – – ⏑ ⏑ – ⏑ –
Dan of ge 's feestdaags neer in het gras gevlijd
⏑ – ⏑ – ⏑ (?) ⏑ – ⏑
Op *'t st*ille land u met een flesch van
– ⏑ ⏑ – ⏑ ⏑ – ⏑ – –
't Beste Falernergewas te goed doet;

en bieden ten slotte één Sapphicum aan ter bekroning (Hor. *Carm.* II, 10, *Ad Licinium*), tweede strophe :

> — ◡ — ◡ — ◡ (?) — ◡ — ◡
> Wie de gouden middelmaat mint, is voor het
> — ◡ — — — ◡◡ — ◡ — ◡
> Vuil van 't oud bouwvallige dak beveiligd
> (?) ◡ — ◡ — ◡ (?) — ◡ — —
> En te vreen in zedigheid heeft hij ook geen
> — (?) ◡ — ◡
> Hofnijd te vreezen!

De Vlaming Norbert Cornelissen droeg, in 1815, aan de gezanten der Vereenigde Staten, naar Gent gekomen voor het Congres en de onderteekening van het vredeverdrag tusschen die Staten en Engeland, ter gelegenheid hunner benoeming tot eereleden der Maatschappij van Landbouw en Kruidkunde dier stad, een gedicht op in hexameters, onder den titel *Floræ americanæ flora belgica offerebat.* (Zie *Nederlandsch Museum,* 1878, blz. 73-74.) Dit aardig stukje, natuurlijk doorspekt met eene menigte gelatiniseerde bloemennamen, onderscheidt zich door de welluidendheid van de tweede kôla der verzen :

> ◡ ◡ — ◡◡ — ◡ ◡ — ◡
> Jonge en vlugge Nimfen van America, dartle Driaden
> ◡ ◡ — — — ◡◡ — ◡
> Die rond Ontario's en in Hurons heldere waters
> ◡ — (◡)◡ — ◡◡ — ◡
> Of speelt in de bosschen of zwemt in zilvere meiren
> ◡ — ◡ ◡ — ◡◡ — —
> Zegt mij : welke bloemen vercieren uw bloemige Flora!

Dit zelfde jaar vinden wij in den *Spectateur belge* twee artikels over den bouw des hexameters. Het eerste, door Cornelissen opgesteld (zegt Van Duyse) [1], zet eenige denkbeelden uiteen en haalt een tiental verzen aan, ruim vijf-en-twintig jaren vroeger vervaardigd door eenen leuvenschen professor, O. Hearn genaamd; het tweede, door den abbé Dufour opgesteld, besluit met de verklaring dat er hier een doorslaand

[1] *Verhandeling over den Nederlandschen versbouw,* I, blz. 100.

gezag, een Voss b. v. ontbreekt, om den kluister van den ouden sleur te verbreken en onzen versbouw met eenen nieuwen rhythmus te verrijken. Zóó dicht was men hier bij de waarheid!

Dufour zegt : « Onze taal bezit al de elementen die den bouw van den germaanschen hexameter samenstellen ».

In Noord-Nederland had Immerzeel in 1813 zijnen *Hugo van 't Woud* laten verschijnen en in de voorrede van dit Alexandrijnsch gedicht geschreven : « De hexameters zouden in de fransche taal, geloof ik, al evenmin behaagd hebben als zij tot hiertoe bij ons in den smaak gevallen zijn ».

Deze misslag, zegt Van Duyse[1], is te grof : wat is er gemeens, buiten den naam, tusschen onmogelijk te maken fransche hexameters en 't grondstoffelijk aan 't Duitsch zoo nauw verwante Nederlandsch?

Ten Hoet gaf in 1827 onder den titel van *Gustaaf en Amanda* een beschrijvend gedicht uit : hij kende de *Luize* van Voss en Goethe's *Herman und Dorothea*, dat hij in Nederlandsche hexameters overbracht. Zijn *Gustaaf en Amanda* werd in de *Vriend des Vaderlands* (Amsterdam, 1828, II, 21) een « vreemd letterverschijnsel » genoemd. De recensent gelooft niet dat het wenschelijk zoude zijn dat Ten Hoet navolgers vinde, — omdat daardoor het aantal *prullaria* zoude vermenigvuldigen; want rijmlooze (!) verzen te maken is nog gemakkelijker dan rijmende, enz.

Wij zullen zulke redenen niet wederleggen, maar liever eenige hexameters van Ten Hoet afschrijven; ze zijn voorzeker niet volmaakt; of het *nog* gemakkelijker is *zulke* verzen dan *rijmende* te maken, laten wij door den lezer beslissen :

. . . . Nu staarde, in stomme verwachting
Arm in arm gestrengeld en de oogen gericht naar het Oosten
't Jeugdige vriendenpaar : en zie, een gloeiende lichtzee

[1] *Verhandeling over den Nederlandschen versbouw,* I, blz. 98.

— ⏑ ⏑ — (?) ⏑ — ⏑ ⏑ — ⏑ ⏑ — ⏑ ⏑ — ⏑
Stroomde weldra || uit den horizon op || en de heuvelen vlamden;
— ⏑ (?) — ⏑ ⏑ — ⏑ ⏑ — ⏑ ⏑ — ⏑ ⏑ — ⏑
Uit de valleien verdwenen de donkere schaduwgestalten;
— ⏑ ⏑ — ⏑ (?) — ⏑ ⏑ — ⏑ ⏑ — ⏑ ⏑ — ⏑
't Windje des uchtends doorruischte het ritselend loover der bosschen
(?) ⏑ — — ⏑ ⏑ — ⏑ — ⏑ ⏑ — (?) ⏑ — ⏑
En met aanminnige praal verrees nu de Dagkoninginne!

Hetzelfde jaar verschenen de Gedichten van Spandaw. Deze dichter bewonderde Strick van Linschoten en schreef omtrent even slechte metrische verzen als deze; we zullen hier eenige proeven van zijn talent geven.

Proeve eener vertaling van Homerus, « in de versmaat van het oorspronkelijke », — de drie laatste verzen :

(?) (?)
Hector werd in zijn paleis reeds betreurd, terwijl hij nog leefde;
Want zij geloofden als zeker, hij keerde van 't bloedige slagveld
Nimmer terug, der Achajers geweldige handen ontvliedend.

Het eerste vers kan, hoe men het ook wringe, niet op het schema van den hexameter gepast worden.

— Den heer Strick van Linschoten werd een gedicht opgedragen dat aldus eindigt :

— — — ⏑ ⏑ — ⏑ ⏑ — ⏑ ⏑ — ⏑ ⏑ — —
En gij vriend van de Muzen! gij gunstling der Godheid van Delos!
— — ⏑ — ⏑ ⏑ — — — ⏑ ⏑ — ⏑ ⏑ — ⏑
Neem voor het keurig geschenk, waarmede gij ons hebt begunstigd,
— ⏑ ⏑ — ⏑ ⏑ — — — ⏑ ⏑ — ⏑ ⏑ — ⏑
Aller erkentenis aan, en wil onze bede verhooren;
— — — ⏑ ⏑ — ⏑ ⏑ — ⏑ ⏑ — ⏑ ⏑ — ⏑
Schenk ons meer van uw bloemen, zoo waardig haar eerste bestemming;
— ⏑ ⏑ — ⏑ ⏑ — — — ⏑ ⏑ — ⏑ ⏑ — ⏑
Ja, de geplukten zijn schoon, en spoed u, ons andren te lezen!

Men leze dit fragment, als hexameters gescandeerd, met luider stemme!

Bilderdijk had reeds van op 't einde der XVIII[e] eeuw metrische verzen gebouwd; later (1824) poogde hij met kracht van woorden te bewijzen dat de *versmaat der Ouden* in onze taal onmogelijk is. — (De recensent van Ten Hoet geloofde zich

dus gerechtigd van *prullaria* te spreken!) — doch de dichter van den *Ondergang der eerste wareld* had zijne uitvaring tegen den hexameter laten volgen van eene groot aantal door hem vervaardigde hexameters, waarvan wij deze vijf overschrijven :

Doch de Vorstin, reeds lang door hevige zorge bevangen,
Kweekt het vergif in den boezem en koestert verborgene vlammen.
Immer herdenkt zij den Krijgsheld en immer den godlijken oorsprong
Zijnes geslachts; zij prent zich zijn stem en gelaat in het harte
Ja de onverpoosbre kwelling verbiedt hare leden te rusten.

Wij hebben *vijf* kleine feilen tegen de prosodie aangeteekend — ze zijn licht weg te helpen — en vinden hier reeds een bewijs der volstrekte *mogelijkheid* van goede hexameters in onze taal te schrijven. Ook eenige andere metrische stukken van Bilderdijk pleiten tegen zijne bewering.

Kinker schreef eene prosodie, die door de Hollandsche Maatschappij van Fraaie Kunsten en Wetenschappen bekroond werd; doch hij gaf daarbij en tot bewijs der deugdelijkheid van zijn stelsel, zulke slechte hexameters dat hij hierdoor zijn eigen werk afbrak (1810).

Lulofs verklaarde in zijne studie *Over Spraak- en Redekunst* (Groningen, 1823) Kinkers gewrocht « eene alleruitmuntendste verhandeling » en gaf als proef op de som de volgende hexameters van den laureaat :

Links af geleidt de weg straks naar de Acherontische stroomen
Waar de eeuwig bruisende draaikolk kookt en in dringenden arbeid
't Zwarte Cocytische zand persend en al opwellende uitbraakt.

Genoeg!

Kinkers werk is merkwaardig : een schat van taalkennis, zeer juiste en fijne opmerkingen zijn er in menigte, doch zijn vertrekpunt was verkeerd : hij wilde anders dan de Duitschers

— deze zijn in de waarheid; dus moest hij noodlottig er nevens geraken.

Lulofs heeft hulde willen brengen aan de geleerdheid van Kinker; doch hoe kon hij hiertoe besluiten, daar hij zelf veel betere, ja schoone hexameters geschreven had eenige jaren te voren? Ziehier eenige verzen uit zijne roerende *Elegie* op den dood zijner echtgenoote :

— ⏑ ⏑ — ⏑ ⏑ — ⏑ ⏑ — ⏑ (?) — ⏑ ⏑ — ⏑
Effen en kalm was uw ziel als een meer, in welks spieglende vlakte
— ⏑ ⏑ — ⏑ ⏑ — ⏑ ⏑ — ⏑ ⏑ — ⏑ ⏑ — ⏑
Luna des nachts zich belonkt wen het windje in slaap is gevallen
(?) ⏑ (?) — ⏑ ⏑ — ⏑ ⏑ — ⏑ ⏑ — ⏑ (?) — ⏑
En er geen lachje het zilver der kabblende golfjes doet krullen.

Ph. De Kanter maakte zich vooral door zijne rijmlooze (!) verzen verdienstelijk, zegt P. De Keyser (*Bloemlezing*).

Dat deze dichter, het door Van Kampen afgekeurde Kinkersche stelsel daarlatende, op het spoor der Duitschers verdienstelijke *metrische* verzen heeft geschreven, is waar, doch ze laten nog te wenschen; wij zullen eenige bewijzen geven :

Uit Het Onweder.

(Alcaïcum.)

⏑ — ⏑ —(?) (?) ⏑ ⏑ — ⏑ —
1. Wat vreest ge, Elise, dat ge mij vaster steeds
⏑ — ⏑ — (?) — ⏑ ⏑ — ⏑ —
Omklemt en aan mijn boezem het hoofd verbergt.
⏑ — ⏑ — — — ⏑ — —
Geliefde, beef niet, neen! dat de onschuld
— ⏑ ⏑ — ⏑ (?) — (?) — ⏑
Moedig en juichend haar God zie nadren.

⏑ — ⏑ — — — ⏑ ⏑ — ⏑ —
4. Van Zuid- tot Noordpool spreidt zich het bliksemvuur,
⏑ — ⏑ — (?) — ⏑ (?) — ⏑ —
De diepste kolken hooren Gods donderstem, enz.

Buiten twee, drie wankende syllaben zien wij reeds twee grove fouten :

— ⏑
God zie

en :

— ⏑ ⏑ — ⏑ —
hooren Gods donderstem.

Eene Asklepiadische strophe is niet beter :

AAN MIJNE ONTSLAPENE ZUSTERS.

— ⏑ — ⏑ — — — ⏑ ⏑ — ⏑ —
Dringt een sterfelijk lied ooit tot de velden door,

— ⏑ — ⏑ (?) ⏑ — ⏑ ⏑ — ⏑ ⏑
Waar ge in 't ruim des heelals, dierbren uw woning hebt.

— ⏑ — ⏑ ⏑ — — ⏑ ⏑ — ⏑ —
Licht van 't zevengestarnt schittert, d'Orion gloeit

— ⏑ — ⏑ ⏑ — (?) —
Of de lieflijke poolster blinkt.

En zijne hexameters en pentameters in *Het Zeebad* zijn het ook niet :

— (?) ⏑ — ⏑ — — — ⏑ ⏑ — ⏑ ⏑ — ⏑
Heil u, onmeetbre zee! u groet ik, o schuimende golven!

— ⏑ ⏑ — ⏑ ⏑ — — ⏑ ⏑ — ⏑ ⏑ —
Schoon als 't azuur van den trans, rein als de boezem der maagd.

— ⏑ (?) — ⏑ ⏑ — (?) — ⏑ ⏑ — ⏑ ⏑ — ⏑
Luchtig door 't windje gestuwd begroet ge den jeugdigen morgen

— ⏑ ⏑ — ⏑ ⏑ — — ⏑ (?) — ⏑ ⏑ —
Kantelend over elkaar vloeit ge naar 't bochtige strand.

— (?) ⏑ — ⏑ ⏑ — ⏑ ⏑ — ⏑ ⏑ — ⏑ ⏑ — ⏑
Welkom! het lust mij op nieuw in uw dartele plassen te treden.

— ⏑ ⏑ — ⏑ ⏑ ⏑ — (?) ⏑ ⏑
'k Dompel wellustig me op nieuw in uw verkoelenden schoot, enz.

Twee nog grovere fouten treffen wij eenige regels verder aan:

— (?) ⏑ — ⏑ ⏑ —
Krachtvol gevoelt ge u geneigd,

waar de drie *g* en de twee *v* het verslid nog leelijker maken, — en :

— ⏑ ⏑ — ⏑ ⏑ — — (?) ⏑ — ⏑ (?) —
Lang nog bevochtige uw vloed minzaam des vaderlands kust.

In 1840 verscheen te Amsterdam eene vertaling van Eberhards *Hanchen und die Küchlein.*

In de voorrede verklaart de overzetter : « In de maat meen ik mij niet meer vrijheden veroorloofd te hebben dan de hoogduitsche Dichter zelve ».

Dat de vertolker zulks « meende », zullen we niet betwisten; maar wij betreuren het. Trouwens de nederlandsche lezer kan uit deze vertaling maar besluiten dat de duitsche hexameters even krank en mank zijn als de nederlandsche, of dat de nederlandsche taal voor den bouw der metrische verzen veel

minder geschikt is dan hare zuster. Welnu, beide gevolgtrekkingen zijn valsch : Eberhards verzen zijn om hunne welluidendheid en fikschheid beroemd, en onze moedertaal hoeft in zangerigheid voor niet éene germaansche spraak onder te doen.

Hoe verre de hollandsche nadichter zich in zijne meening vergiste en hoe laag hij beneden zijn model bleef, zal uit de vergelijking der eerste verzen reeds genoegzaam blijken :

Eberhard zingt :

Lieblich umgrünt, in des Schlossbergs Schutz, liegt friedlich das Dörfchen,
Wie um den Hirten herum die gelagerte, schweigende Heerde.
Blumenumblüht, und von Reben umrankt bis zum niedrigen Dache,
Steht dort, nahe der Strass', ein bescheidenes freundliches Hüttchen ;
Still dort sassen beisammen, am Abend, im dunkelnden Stübchen,
Martha, des Pfarrherrns Witwe, die gläubige Heldin im Unglück,
Hanchen, des Pfarrherrns Waise, die fromme, die liebliche Jungfrau,
Beide mit fleissiger Hand umdrehend die schwebende Spindel,
Beide mit sinnenden Blicken versunken in tiefe Gedanken.

Deze voortreffelijk gebouwde hexameters, vol zwier en klank, zijn aldus nagerotfeld :

Welk een vreedzaam dorpjen! Het rust in de schaduw des bergtops,
Waar het slot zich verheft als een kudde aan de voeten des herders.
Door den wingerd omkransd staat needrig een huisje aan den landweg.
Daar zaten stil op een avond in 't scheemrig vertrekje te zamen
Martha, de weduw des Leeraars, geloovig vertrouwend in rampen,
Hansje, het weesjen des Leeraars, een schoon en beminnelijk meisjen.
Beide het snorrende spinwiel met vlijtige handen besturend,
Beide in diepe gedachten de oogen ter aarde geslagen.

— Niet één dezer verzen is zonder gebreken.

In het *Taalverbond* (1847, III, blz. 335) is een brokstuk verschenen der Nederlandsche vertaling der *Ilias* door D. Cracco :

« Een taal- en zoo men wil een letterkundig *wonder*, is die » overal heerschende nauwkeurigheid in wendingen en in » woordensamenstelling; die zuivere eenvoudige taal, die zoo » goed den eenvoudigen aartsvaderlijken dichter past. Een » wonder van poëzij en talent, enz., enz. »

Aldus de Redactie : doch over den versbouw van M. Cracco rept deze voorzichtigheidshalve geen woord. Wij zullen hier een half dozijn hexameters van Cracco geven ; 't zal volstaan :

— ⏑ — — ⏑ — ⏑ ⏑ — — — ⏑ ⏑ — ⏑
Toen zij aansnellend tegen elkaer reeds waren genaderd
— (?) ⏑ — — ⏑ — ⏑ ⏑ — ⏑⏑ — ⏑⏑ — —
Sprong uit den voorkamp der Trojers de goddlijke held Alexandros.
⏑ ⏑ — ⏑ ⏑ — ⏑ — — ⏑ ⏑ — ⏑ ⏑ — —
Op zijn schouders een panterhuid dragend, een krommenden krijgsboog
⏑ ⏑ — ⏑ — ⏑ ⏑ — — — ⏑ ⏑ — ⏑
Met zijn zwaerd; hij zwaeide in de hand twee koperen speren
(?) ⏑ ⏑ — (?) ⏑ — — ⏑ — ⏑ ⏑ — ⏑ ⏑ — ⏑
En hij beriep uit het heir al de dappersten onder de Argejers
⏑ ⏑ — ⏑ ⏑ — ⏑ ⏑ — ⏑ ⏑ — — ⏑ — ⏑
Om, hem tegengesneld, in den vreeslijken veldslag te kampen.

Wij laten eenige kleine, onbeduidende proeven van Bellamy, den uitnemenden dichter van rijmlooze *monorhythmische* verzen, van prof. Bormans, van A. Van Hasselt, enz., daar, om ons te spoeden tot Dautzenberg. Aan dezen komt de eer toe, den metrischen versbouw in zijn waar daglicht te hebben gesteld. Zijne *Gedichten*, in 1850 te Brussel verschenen, zijn ingeleid door een *Voorwoord*, waarin het volgende te lezen staat (blz. XI) :

« Ik hadde gaarne den nederduitschen leermeester willen » noemen, die mij op het kunstpad vooruit getreden is, om » hem mijne hulde aan te bieden; doch onmogelijk.

» De prosodie, alhoewel bekroond, des hooggevierden » professors Kinker zou mij eerder vàn de baan dan er òp » gebracht hebben. Zijn stelsel is veeltijds valsch; deshalve » zijn de meeste latere nederduitsche proeven in metrische » verzen verongelukt.

» In Duitschland, waar men sedert Voss, de lengte en kort-

» heid der silben zoo nauwkeurig mogelijk gemeten heeft,
» daar alléén vindt men tot heden toe de meesters in
» de kunst. »

En dat deze leermeesters hem goede lessen gegeven hebben, bewijst hij door zijne gedichten. Eene gansche reeks strophische maten, rijk van toon en fiks van rhythmus, wordt hier uitgestald; zij dragen wel is waar soms nog sporen van mindere behendigheid in het plooien der taal; maar ze zijn toch zóó verzorgd, zóó kunstvol, dat ze als reine perelen in onze litteratuur schitteren. Ziehier eenige proeven :

ALCAÏCUM.

Mijn levensboot zweeft over de wijde zee
Zacht glijdt ze heen langs klippen en rotsgevaart',
Trots stormgehuil en wervelkolken
Speelt ze te midden van doodsgevaren.

SAPPHICUM.

Staakt uw rust, zingt vrolik uw lied en voorwaarts!
Laat u niet blinddoeken van hen die vreesvol
't Oude spoor aanraden : ge komt met siddraars
Nimmer ten doeleind!

ASKLEPIADISCHE STROPHE.

Droef omhulde de nacht mijne bedrukte ziel,
Ja, de vlerken des geests waren verkleumd van kou,
Toen de zonne der liefde
D'eersten straal in mijn binnenst schoot.

Dautzenberg heeft daarbij een aantal verbindingen van bekende metra tot strophen gebezigd, ook wel eenige nieuwe beproefd. Wij zullen hier niet onderzoeken in hoeverre deze, als gansch met de eurhythmie strookende, mogen gekeurd worden : de Antieken, wier oor zoo verfijnd was, hielden zich liefst aan door meesters uitgevonden en door goede dichters nagevolgde metra. — Wij zullen liever eindigen met eene merk-

waardige proeve van den *anapæstischen tetrameter*, eene maat waarin de dichter *De vormen der Taal* bezingt :

∪∪ — ∪∪ — ∪∪ — ∪∪ — ‖ ∪∪ — ∪∪ — ∪∪ — ∪

∪ ∪ — ∪ ∪ — — — ∪ ∪ — (?) — ∪ ∪ — ∪ ∪ — —
In het golvende veld, waar 's leeuweriks lied op trillende vlerken omhoog klimt;
∪ ∪ — — — — —∪∪ — ∪ ∪ — ∪ ∪ —∪ ∪ — ∪
In het eenzaam woud, waar iedere struik een verschillenden orgel belommert,
— —∪ ∪ — ∪ ∪ — ∪ ∪ — ∪ ∪—∪ ∪ — ∪ ∪ — ∪
Daar ga ik ter leer en beluister het spel der gedurig verandrende chooren, enz.

Prudens van Duyse, de vruchtbare en hartstochtelijke dichter, was een vriend van Dautzenberg : het mocht dezen evenwel niet gelukken den luidruchtigen stormer het schoone der metrische melodie altoos te doen vatten. Reeds in zijne Vaderlandsche Poëzij spreekt Van Duyse van een Sapphisch metrum, dat hij getracht heeft *althans voor het oor* weer te geven, en in zijne *Verhandeling over den Nederlandschen versbouw*, een om zijne veelzijdigheid zeer merkwaardig werk, komt hij er nogmaals op terug (II, 146).

Delgeur namelijk had in de prosodie, vóór zijn Rijmwoordenboek, deze verzen van Van Duyse opgegeven :

> Zoon van den lande dat ge mogt verweeren,
> Slaep in den grafnacht bij u groote vaedren.
> Vaek komt de Vlaming, die de deugd blijft eeren,
> Dankbaer u naedren.

en er bijgevoegd dat de tweede en derde greep er in haperen.

Van Duyse deelt een antwoord mede, dat hij stilzwijgend goedkeurt en waarin de volgende bewering voorkomt : « Het is » blijkbaar dat de schrijver telkens met eenen dactylus, opge- » volgd van eenen trochæus, aanvangt, om *voor het oor*, niet » volgens de Latijnsche maat, den zwierigen versklank van » het Sapphicum weer te geven. »

Hoevele dwaasheden! Het Sapphicum vangt *niet* met eenen dactylus aan; de eerste voet van het derde vers der bovenstaande strophe *is* geen dactylus; — en voor wat anders dan *voor het oor* zou men den zwierigen versklank van het Sapphicum weergeven? En kan men dit zonder een *metrisch* Sapphicum?

Van Duyse vond dus, dat metrische verzen *niet voor het oor* geschreven worden? Hij verkeerde niet alléén in die dwaling : de proeven van zoo menigen dichter, welke wij hierboven mededeelden, zijn niet voor het oor geschikt — dat ze verscheuren.

De aan- en opmerkingen, betreffende metrische verzen door Van Duyse in zijne Verhandeling beoordeeld, zijn gegrond, doch onvolledig. Het is evenwel bevreemdend hoe een dichter van zooveel talent en geleerdheid de erbarmelijke verzen geschreven hebbe, die wij in 's mans *Nagelaten Gedichten*, VIII, aantreffen.

Blz. 4 :

— ⏑ ⏑ — — — ⏑ ⏑ — (?) — (?) ⏑ — ′ —
Slaapt gij dan zoo vroegtijdig alreeds, o dierbare gade, in ?

— (?) — ⏑ ⏑ —
Dronkt gij mooglijk te veel...

Blz. 37 komt eene metrische vertaling van Hor. *Carm.* I, 15, en op het Alcaïsch metron staat in de derde strophe :

— ⏑ — ⏑ ⏑ — — ⏑ ⏑ — ⏑ (?) —
Ach, wat zweet in den kamp, rossen en mannen (ont)stroomd

— ⏑ — ⏑ ⏑ — — ⏑ ⏑ — ⏑ —
Ach, wat lijkengetal baart gij aan Dardanus

— — — ⏑ ⏑ — (?) (?) (?) — ⏑ —
Nakroost! Pallas bereidt alreeds haar helm en schild.

in de vijfde :

(?) (?) ⏑
Aiax : eindelijk kleeft u 't overspelig haar.

Blz. 111 :

— — — ⏑ ⏑ — ⏑ ⏑ — (?) ⏑ (?) ⏑ ⏑ — ⏑
Ziehier weder Crispinus en dikwijls nog zal ik hem dagen

(?) ⏑ (?) — ⏑ ⏑ — — — (?) — (?) ⏑ — ⏑
Op den tooneele, een gedrocht door niets zijn boosheid vergeldend.

— — — ⏑ ⏑ — ⏑ — — — ⏑ (?) — —
Gansch door ziekten verzwakt, en slechts vol krachten voor ontucht.

Eenige regels lager :

— ⏑ ⏑ — ⏑ ⏑ — (?) ⏑ — ⏑ ⏑ — ⏑ ⏑ — ⏑
Dezen gedrochtlijken visch wil de meester der schuit en der netten

— (?) — ⏑ ⏑ — ⏑
D'Opperpriester beschikken.

Blz. 115 :

— ⌣ — ⌣ ⌣ — (?) ⌣ — ⌣ (?) — ⌣ (?) — ⌣
'k Wijze u aan wat ge u zelf kunt bezorgen; voorzeker, geen ander
(?) (?) — (?) ⌣ — (?) ⌣ — ⌣ ⌣ — ⌣ ⌣ — ⌣
Dan het deugdzame pad kan ten rustigen leven geleiden.

We zijn verzekerd echter, dat Van Duyse zoo iets niet hadde in 't licht gezonden : het zijn maar ruwe schetsen.

Een vriend en dorpsgenoot van Dautzenberg, M. W. Palmers, schreef in 1856 een gedicht op den vijf-en-twintigsten verjaardag der inhuldiging van Z. M. Leopold I.

Dit stuk is grootendeels in strophen van vier hexameters gebouwd ; het draagt veel sporen van ongenoegzame geoefendheid, maar ook van goeden aanleg ; ik schrijf er het volgende uit over, als het beste :

Gloedvol schitterde als heden de Julyzonne den Belgen,
Toen ze te Brussel in Gods aenschyn met dieper ontroering [1]
Hulde bewezen den Vorst, die als Koning den plechtigen eed zwoer
Nimmer te krenken de wet tot den heile des volkes ontworpen.

Hoop in de toekomst, hoop op schoonere tyden, hoe blonk ze [2]
Klaer in duizende blikken, gevest op den heerlyken heerscher [3],
Die als degen vermaard in mannelyk deftigen adel [4]
Boven de menigte grootsch zich verhief, een verkoorne der vrijheid!

Hy, die rust en genot vaerwel zei toen hy ten troon steeg,
Hy, die eer en roem sints zocht in den heile des volkes [5],
Heeft hy diens vryheid ooit uit gril of belange gekortwiekt [6],
Heeft hy den eed ongeschonden bewaerd tot den huidigen dage?

Beter :

[1] Toen, in het aanschijn Gods, ze te Brussel met dieper ontroering.

[2] Hoop in de toekomst, hoop op gelukkiger tijden, hoe blonk ze.

[3] Helder in duizende blikken, gevest op den heerlijken heerscher.

[4] Die als een duchtige degen vermaard, in zijn manlijken adel.

[5] Hij die sinds in den heile des volkes zijne eer en geluk zocht.

[6] Heeft hij de vrijheid ooit in het minste belaagd of gekortwiekt ?

Dr Nolet de Brauwere van Steeland, ook een vriend en raadpleger van Dautzenberg, behoort nog tot de levenden.

Bescheidenheidshalve zullen wij ons bepalen bij de zes eerste regelen van een stuk, toegewijd aan 's dichters zoon, bij dezes priesterwijding. — Het staat in *Poëzij en Proza*, Amsterdam, 1877.

– ⏑ ⏑ – (?) – ⏑ ⏑ – ⏑ ⏑ – – – –
Tintelend baant zich, door den benevelden najaarsdampkring

– ⏑ ⏑ – – – ⏑ ⏑ – – – ⏑ ⏑ – –
Splijtend, der herfstmaand zonne den steeds hem eigenen loopkreits,

– – – ⏑ ⏑ – ⏑ ⏑ – ⏑ ⏑ – ⏑ ⏑ – –
Goudgloed kaatsende langs de gewelven van Mechelens hoofdkerk.

– ⏑ ⏑ – – – – – ⏑ ⏑ – (?) ⏑ – ⏑
Hoog in het luchtruim dreunt zwaar klokkengebom, waar de volle

– – – ⏑ ⏑ – ⏑ ⏑ – ⏑ ⏑ – ⏑ ⏑ – –
Toongalm boven de stad en de sluimrende burgeren heenruischt.

Wij teekenen twee syllaben aan.

Wie bemerkt niet hoe voltonig en plechtig die aanvang klinkt, door 't veelvuldig gebruik der spondæën?

Frans De Cort, de schoonzoon van Dautzenberg, heeft, in de weinige metrische stukken die van hem bekend zijn, een groot talent getoond. Hoe los en hoe keurig toch klinkt b. v. de aanvang van den *Epistel aan Paul Fredericq* (Ned. Museum, 1876, blz. 189) :

Paul, nog ligt hij me versch in 't geheugen, die schoone September-
(?)
Zondag, toen voor 't eerst wij elkaar ontmoetten in 't hupsche
(?)
Stedeken, waar zich paren de wieglende golfjes der Nethen.
(?)
Dikwerf had mij uw naam reeds de ooren getroffen, getrouw van
(?)
Lovende titels verzeld, die naar 't uur mij deden verlangen
Dat ik den drager te zien zou krijgen in levenden lijve.

Deze krachtig doorklinkende rhythmus, eenigzins hard zelfs, past volkomen in dezen toestand, waar een jonge man tot zijnen vriend spreekt, om hem eenige te zamen gesleten geluk-

kige uren te beschrijven : zelfs de *nonchalance* en kleine nalatigheden geven iets eigenaardigs aan het geheel :

Onder het loofdak dampte intusschen, in buikigen ketel [1],
't Reukzin kittelend sap van Arabiëns wondere goudboon;
Fijne havanna's wenkten (?) daarbij ter dubble genieting.
Hier nu toefden we saam, (?) omwolkt van de lekkerste geuren,
Weer (?) een poos, (?) al lachend en gabberend, tegen den penning
Zestien op, — zooals we bij voorkeur zeggen in Brabant.

Een andere vriend en leerling van Dautzenberg, de Makamendichter Ferguut, gaf eenige kleine metrische stukjes in tijdschriften. Ook de metrische verzen van sommige zijner Ghazelen bewijzen te zijnen voordeele :

In Eenzaamheid.

— ⌣ — — — ⌣ ⌣ — ⌣̲ —

Laat me een lied stil neuren in eenzaamheid.
Moet ik steeds stom treuren in eenzaamheid?
Eene roos half open, met dauw bevracht,
Zag ik eens frisch kleuren in eenzaamheid.
Mijne stem klonk teeder : een minnelied
Deed ze 't hoofd lief beuren in eenzaamheid, enz.

(*Makamen en Ghazelen*, 1866.)

Jan Van Beers, de gevierdste dichter van Zuid-Nederland, heeft uitgebreide metrische stukken geschreven : zijn vers is vloeiend, veelal metrisch juist; doch hier en daar niet vrij van kleine gebreken. Wij zullen bij dezen dichter wat langer stilblijven; hij heeft zijn eigen stelsel in sommige gevallen. Zoo vinden wij zeer dikwijls na de mannelijke cæsuur in den derden voet eenen iambus in stede van eenen anapæstus; somtijds,

[1] Dampte intusschen. Hier is de hiaat noodig, ter aanduiding van den *imperfectum*.

doch minder, is de eerste voet een trochæus. Wij nemen onze voorbeelden uit *De Bestedeling* :

Langzaam galmde 't getamp der beeklok over de velden
Die volzalig in 't goud der avondzonne zich baadden.

Plechtig roerende stond! als in 't dorp elk moederken eensklaps
Stakende 't snorren van 't wiel met het teeken des kruizes zich zegent.

Ook de woorden *uwen*, *haren* maakt hij soms kort :

Wijl hij van onder de schouw de verpachting zag haren gang gaan.

Alsmede de werkwoorden *staan*, *laat*, *deed*, enz., voor een ander werkwoord :

Lang reeds had hij daar zoo onverschillig en spraakloos staan kijken

Gansch haren schat van kleuren en stralengetoover deed stroomen.

Ook de lange uitgangen *heid*, *loos*, enz., en de syllaben *waar* in *waarom*, *wijls* in *dikwijls*, enz.

Zoodat Van Beers den door ons als valsch bestreden regel aanneemt, volgens welken eene lange syllabe door overheersching eener andere kort wordt.

Roerloos hingen daar ginds op de hoogte de bruine
Molenwieken : het loof stond roerloos en boven de hutten...

— O natuur, die eeuwig
Liefde predikt, waarom, waarom toch stichten de menschen...

't Bloed zijne wangen op nieuw... en plotselings Liva
Nog eens sprakeloos en hartstochtelijk tegen zijn boezem
Drukkende lei hij bedaard en met wondere fierheid zijn handje
In des kunstenaars hand...

Ja! want 't schoonste gebed van eenvoud en onschuld is vreugde!

Doch hoe dikwijls hem vrouw of kinders ook roepen...

Vrijheden :

1° De cæsuur wordt op sommige plaatsen verwaarloosd :

Zagen niet anders dan 't stilvoortweenende meisje.
Toen er een heldere basstem sprak : Ik neme voor niet hem!
En praalbogen van spersieloof of donkere heibrem.
Die hij zonder een eischaal of een staafje te breken [1].

2° Stijgende spondæën in de plaats der dactylen :

Tusschen wier ruggen, de zon hoogrood wegzinkend in 't Westen...
Nog opleveren kan als men daaglijks enkel er in steekt...
Van 't hartstochtelijk kind losmakende...
Doch de Armmeester...
Sommigen lisplen elkaar pinkoogend
Waar sneeuwwitte festoenen...
... klinkklaar in 't fluweel op zijn gaffel.
Aan komt drentlen en hem blijgroetend...
Beide zijn handekens mij toestekend.
Plots losknallende, doen al de echos schallen
Op één punt staan thans al de oogen gevestigd, enz.

3° Spondæën in den vijfden voet :

Hier was 't een boer, die egge of ploeg op de veldsled huiswaarts.....
Hartlijk en lustig te gaar heur helder gên avond toeriep

[1] Dit vers is overigens fautief : *een* (telwoord) is lang.

Kinderen elk met een krans van bloemen op 't vlasblond kopje

. . . . hij vestte zijn gitzwarte oogen
Diep navorschend in die van den schilder.

Sommige dezer vrijheden zijn schoonheden van eersten rang; wij gelooven evenwel dat eene versmaat als de hexameter genoegzame verscheidenheid aanbiedt opdat men niet buiten de gewone vormen ga zoeken. De veronachtzaming der cæsuur is eene fout tegen de eurhythmie; de spondæus in den vijfden voet brengt zulke stoornis in den gang van 't vers, dat men zelden dit middel mag wagen : alleen de stijgende spondæus in eenen der vier eerste voeten mag « met kunst » geplaatst worden tot meerdere rhythmische schildering[1].

[1] Het vervangen van dactylen door *stijgende* en van anapæsten door *dalende* spondæën wordt bij sommige Duitsche schrijvers, o. a. bij KLEINPAUL (*Poetik*, 1879) en Dr C. BEYER (*Deutsche Poetik*, 1884), gansch afgekeurd. Daarentegen volgen dichters van groot talent, o. a. PLATEN, MINCKWITZ, GEIBEL, het voorbeeld van al de mij bekende Duitsche vertalers der classieken : zij tellen, gelijk de Ouden : — ◡ ◡ = –́ – = – –́ en ◡ ◡ – = – –́ = –́ – en maken gebruik van deze vrijheid, waar het hun bevalt.

In het Nederlandsch worden verzen als de volgende uit Bilderdijk's *Ondergang der eerste wareld* te recht bewonderd :

Waar hooger zonnen, van heur warelden omvangen
Uitschittren, en met die in 't perklòos ijdel hangen.

(*Zang II*, v. 542.)

. . . . 's Afgronds rijk herdenkt ze met *afgrijzen*
En wellust.

(*Zang III*, v. 259.)

Nu was 't geen strijden meer van krijgren, geen *slagorde*,
Maar leeuw- en wolvenmoord...

(*Zang V*, v. 301.)

Enz., enz.

en de rhythmische schildering in Pol. de Mont's *Tarwemei* verdient zulks niet minder :

Dadelijk moet hij omhoog op den wagen geheschen en steekt daar
Thans, als een *feeststandaard uit, boven* de guldene schooven.

Wij nemen de afkeuring van sommige auteurs niet aan; wij bepalen ons tot het nasporen der doenwijze van Meesterdichters; want, zooals Dr C. Beyer zelf het verklaart : *was die Meister der Kunst zu beobachten für gut befinden, das sind Regeln !*

Wij gelooven hier nog te moeten wijzen op de strekking om den dactylischen gang des hexameters door sterke klemtonen nog meer veerkracht bij te zetten; zoo de spondæën voortdurend in groote minderheid blijven, krijgt het vers aldra eenen huppelenden gang, die vermoeit en verveelt. De inschuiving van den trochæus is door de beste Duitsche metrikers bepaald veroordeeld : deze manke voet verlamt den hexameter en beneemt hem zijne sierlijk evenwichtige beweging.

Bemerken wij ten slotte dat de *interpunctie* geene metrische waarde verbeeldt; een scheidteeken na eenen trochæus maakt dien niet tot dactylus, noch een vóór den iambus komend punt zet dezen de kracht van den anapæstus bij.

Keeren wij nog een oogenblik tot Noord-Nederland terug, dat we misschien wat te lang uit het oog verloren.

De voortreffelijke vertalingen van Rau verdienen lof, doch de metrische werken van Vosmaer nog meer.

Wij kunnen de lust niet weerstaan eenige verzen uit zijne *Londinias* over te schrijven :

. . . . . Reeds dreef aan de kimmen zijn schitterend vierspan
Helios neerwaarts : Nacht met de donkere vleugels, beschaduwt
Hemel en zee; geen ster blinkt, de éénige ster is het lichtsein
Vóor in den mast. — Op het dek is het stil en een enkele slechts waagt
Boven te blijven; verscherpt zijn de oogen van schipper en stuurman;
't Roer eischt dubbele kracht, want hoog gaan de tuimlende zeeën.
Gram was Poseidoon, zinnend op wraak, en hij loeide tot Iris :
« IJl tot de stormende winden, die slapen in 't huis van Zephiros,
Open de deuren en heet ze de wolken onstuimig te zweepen,
Fel te doorwoelen den vloed; want thans ontkomen zij wis niet
Zij die me tergden, die vrienden Athena's, ze boeten hun eerdienst :
Thuis keer' geen, om er stout op Athena's triomfen te pochen ! »

Zijne vertaling van *De Ilias van Homerus* is, uit metrisch oogpunt beschouwd, zeer merkwaardig; het slot van den XIX[n] zang diene hier ten bewijze :

Toen gaf onder het juk 't snelvoetige ros hem ten antwoord :
Xanthos, den kop naar de aarde geneigd, en de golvende manen
Tusschen de bocht van het juk ontglijdende, vielen ter aarde;
Dezen verleende de spraak de godin blankarmige Hera :
— Zeker, wij zullen u thans wel redden, geduchte Achilleus,
Doch na is u de dag des verderfs; wij dragen de schuld niet,
Maar de vermogende god en de macht des geweldigen noodlots.
Immers door traagheid niet of door loomheid zijn wij de oorzaak
Zoo van Patroklos'schouders de Trojers de wapenen roofden;
Maar de geweldige god, dien droeg schoonlokkige Leto,
Doodde hem onder de voorsten en gunde aan Hektor den krijgsroem.
Zeker, wij zouden den adem van Zefuros wel evenaren
Welke de snelste van allen genoemd wordt; maar aan u zelven
Is het beschikt voor een god en eens menschen geweld te bezwijken.
Alzoo klonk het, tot weer de Erinnuën staakten zijn spreken.
Doch mismoedig hervatte de rappe van voeten Achilleus :
Waartoe spelt ge mij, Xanthos, den dood? Gij behoefdet dit geenszins,
Zelf ook weet ik het wel, dat mijn lot is hier te bezwijken.
Ver van mijn dierbaren vader en ver van mijn moeder en nochtans
Niet eer rust ik, tenzij ik de Trojers genoeg in het nauw breng.
Alzoo sprak hij en dreef naar de spits luid schreeuwend hun hoefslag.

— Op dit fragment veroorloven wij ons eenige aanmerkingen :

A. — Vosmaer verkiest den *hiatus* boven de *elisio* en volgt hier het voorbeeld van Homerus. Men leze dus vers 2 : naar de aarde; vers 11 : gunde aan; vers 15 de Erinnuën.

B. — Eenige lange syllaben worden tot korte gemaakt :

vers 2 : naar de aarde; vers 4 : de godin; vers 8 : Immers door traagheid niet of door; vers 12 : evenaren; vers 14 : voor een god; vers 19 : mijn dierbaren; vers 21 : naar de spits.

C. — Eenige korte syllaben worden lang geteld : vers 3 : ontglijdende; vers 6 : na is u de dag; vers 16 : mismoedig.

Over *A* zullen wij zeggen dat hiaat en elisie beide niet fraai klinken en dat het wenschelijk is ze te vermijden.

Over *B* : de lange syllaben zijn hier van het accent beroofd; doch dit is geene reden om ze te verkorten; ze worden al genoeg overheerscht door de lange in de thesis, dan dat men ze nog inkrimpe om plaats te maken voor eene bijgevoegde korte.

Over *C* : de syllaben *ont*, *mis* zijn inderdaad van de zwaarste onder de korte, na de cæsuur is hun gebruik als lange syllaben niet geheel af te keuren : het hulpwerkwoord *is* geldt steeds als korte syllabe; doch hier krijgt het door den hiaat eenen zekeren nadruk, die er de waarde van vergroot; — ik kan niet verzwijgen dat dit vers mij minder bevalt dan de andere.

Ant. L. De Rop is in zijne *Gedichten* wel ietwat zwakker, doch verre van onharmonisch; zie hier :

. . . . Verrezen is weder de maagd, wier aanschijn
De (?) achtbare wereld verjongt en hervormt tot knielenden minnaar,
Die, met gevouwen(e) handen, al lisp(e)lend zegt : ik bemin u.
Lachende lonkt ze omlaag, de (?) godin van het eeuwige voorjaar.

In Zuid-Nederland is tevens eene schier algemeene beweging ten voordeele der metrische verzen ontstaan.

G. Van Oye zingt in zijnen *Morgenschemer* (1874) :

Neen, noch om goud, noch om eer neen, houd ik dien schriklijken strijd vol,
'(?) Is (?) geen ellendige zucht naar roem, die me 't staal om de leên snoert,
'k Reike mijn' handen (?) niet uit (?) naar den glinstrenden beker des rijkdoms :
Hier — in mijn boezem — 't is hier, in de jagende brandende bloedvaart,
Hier, in 't gebons van mijn hert ach! bezwijmend in eigene krachten,
Hier, dat ik val en bezwijk — in de driftige stormen der zwakheid!

Th. Coopman, in zijne *Gedichten en Gezangen* (1879), geeft een Pherecratisch-Glyconeïsch stukje :

Stem uit het verleden (blz. 28).

Vaak, wen droeve gedachten
't Voorhoofd rimpelig maken,
Wenken lachende beelden
Uit den vroegeren tijd me toe :

Klinkt een liedje, vergeten
Sedert lang, een gelispel
Lief als 't murmlen der beke
Als 't ontwaken der Mei, zoo zoet, enz.

Het geheel is op éen vers na volkomen zuiver.

Hetzelfde jaar gaf Fr. S. Daems, Norbertijner-kanunnik regulier der abdij van Tongerloo, zijne *Gedichten* uit. Blz. 41 staat een *Sapphicum*, waarvan wij de drie eerste strophen laten volgen :

't Was zoo snerpend koud, en de koude winden
Bliezen buldrend door de besneeuwde straten,
Bibbrend boog een kind het verkleumd gezichtje
Over den boezem.

't Zat daar op de stoep van de trotsche woning,
't Kromp in een van koude; en de honger, knagend
Aan zijn hart, verwrong zijn gelaat in aaklig
Foltrende krampen.

En daarbinnen woelde en krioelde een bonte
Menigte aan den dans ; en er werd gezongen
En gejuicht, geraasd; en de bekers spatt'en
Schuimende wijnen.

Zooals men ziet, laat de bewerking te wenschen, inzonder-

heid het kort of lang gebruiken van 't woordje *en* is onverdedigbaar.

De dichter liet in 1884 eenen nieuwen bundel, getiteld *Luit en Fluit*, verschijnen, die flink gebouwde hexameters bevat.

Ook de uitmuntende sonnetten-dichteres Mej. HELENE SWARTH heeft, in haren jongsten bundel *Blauwe Bloemen*, 1884, eenige fraaie sapphische strophen geleverd : we bemerken dat zij overal, even als M. Daems in 't voorgaande stukje, de cæsuur na de vijfde syllabe stelt, naar het voorbeeld van Horatius :

> Sneeuwwit (?) heft ge uw kelk || op den ranken stengel
> Trotsche lelie! Hoog, als het past der reine,
> Beurt ge 't blanke hoofd. Aan uw rijken dos kleeft
> Vlekje noch slijkspat.
>
> Laat mijn blik een wijle op uw schoonheid (?) rusten!
> Laaf mijn dorstend oog met uw blanken beker!
> Honig zuigt de bie uit uw boezem; ben ik
> Minder dan 't bieken? enz.

We gelooven dat, in 't Nederlandsch gelijk in 't Duitsch, het Grieksche model van het Sapphicum welluidender is, b. v.:

> Daar, in 't stille kamerken, || half verscholen
> Achter 't blank gordijntje || van 't groene glasraam,
> Waar een maandroos fleurt || en het dalend zonlicht
> Vriendelijk omspeelt, enz.

POL. DE MONT, de begaafde, heeft zich ook in het metrisch vers verdienstelijk gemaakt : in zijn *Tarwemei* komen uitmuntende brokken. Zijne latere stukken schijnen echter min gelukkig; er heerscht eene zekere slordigheid in, die waarlijk te betreuren is. Wij geven hier uit *Hoe Krelis trouwde*, voorkomende in de pas verschenen *Idyllen en andere gedichten*, en uit de *Tarwemei* twee fragmenten tot vergelijking.

Uit : Een Tarwemei. 1879.

Kijk, daar staat het gereed 't reusachtige « voeier » der Meivracht
Hoog als een kerk; en de voerman spant vier brieschende paarden
Bruine echt-Brabantsche rossen er voor; — en een groenende boomtak
–
Gansch omhangen met bloemen, mastellen en lokkende pakjes
˘
Tabak — alles bestemd voor pikkers en bindsteren, wordt nu
˘
Fier door de dochter der hoeve gebracht aan den voet van den oogstberg.
Dadelijk moet hij omhoog op den wagen geheschen en steekt daar
Thans, als een feeststandaard uit, boven de guldene schooven.

. . . .

Zijn we er? is alles nu klaar? zoo roept van beneden de voerman
Zwaaiend zijn zweep in het rond dat het *zoeft* in de ruimte : De zware
Peerden verheffen den kop; met hun zwellende schoften 't gareel plots
Drukkende, spannen ze als snaren de strengen en leggen gelijk aan;
't Logge gevaarte geraakt in beweging en rolt met gekrikkrak
Over den akker ter baan.

Uit : Hoe Krelis trouwde. 1884.

Meimaand is het en avond; sterrekens pinklen, als meisjes [1]
– ˘ (?)
Oogelijns diep in de lucht. In het beukloof suizelt de nachtwind
(?) (?)
Boven de sluimrende hoeve waar niets van leven nog blijk geeft
(?)
Dan het gekauw van een koe of het vleugelgeklepper der hanen.
(?)
Traagskens van achter 't geboomt treedt een... Zacht tikt hij op 't venster [2]
(?)
Driemaal, krijschende draait 't halfdeurken uiteen en van hope
(?)
Bevend verschijnt vóór zijn oog de geliefde gestalte van Koosje [3].

[1] Het eerste vers deugt niet : het heeft geene cæsuur.

[2] *Een* is hier stellig kort; 't is geen telwoord, maar een lidwoord. (Zie blz. 41 dezer studie.)

[3] Dit vers deugt ook niet : vóór met den klemtoon is zeker lang en 't staat hier voor kort.

Ook in zijn *Lorelei*, 1882, is geene zorg besteed aan de metrische verzen :

Is 't een(?) spreekwoord licht of gewis eene(?) stemme mijns herten?
Plots uit(?) de heesters(?)(?), drong schalks lokkend en spottend gefijfel,
Brandende blikken(?) spiedden door(?) 't loof daar, echte karbonkels, enz.

Geven wij ten slotte eenige Dautzenbergsche hexameters; ze bevallen ons beter :

Uit : De Landbouw.

Middag is 't, zulks kondt uit(?) der verte de manende dorpklok.
't Werkvolk legt de gereedschappen(?) neer; zich(?) kruisend met aandacht
Schikt het zich rond op het mollige groen tot den landliken maaltijd.
Blijde gesprekken doorkruiden(?) de eenvoudige boerengerechten
Blikken vol(?) minne bejegnen elkander, als ware 't bij toeval
Ook wordt soms vol(?) geheimnis een kusje geruild of een handdruk
Ja eene(?) eerste gedachte tot levensverbintnis onthaspeld.
Wat zich de zomer tot stoven gelast, meest komt het tot rijpheid :
's Boomgaards vruchten zoowel(?) als der vrijeren liefdesontkieming.

Uit : De Heimreize.

Zestien jaar reeds hield mij het noodlot verre van Limburg,
Ver van den needrigen oorde gebannen, dat sterker mij aantrekt
Dan het verleidende schoon en de luister der woelige hoofdstad.
Toen sloeg eindlik het uur der verlossing! De vliegende stoomgrijp
Bracht me naar Valkenburg, lief stedeken over den Maasstroom.
Twee uur oostwaart(?) van daar glimlacht mijn(?) Eden der kindsheid.
Trouw vergezeld van den duursten der vrienden, die evenals ik thans,
Ruim twee derden der baan zijns levens al achter den rug heeft,
Toog ik(?), blijder verwachting, al spoedend naar(?) Klimmen den berg op.
Daar ontwaart(?) mijn(?) blik in der blauwe verte den toren.
Die als een pijl opschiet door 's boomloofs bevende schaduw,
En(?) het bestaan u verraadt eens heimelik schuilenden landdorps.
Goochlende beelden || der zaligste jeugd ||(?) ontplooiden op eens hier
Hunnen verrukkenden glans voor 't oog in tranen versmeltend...

Uit : De Doop.

Toen we der ouderen huis in der avondscheemring bereikten
Wilden wij vader en moeder op eens met den korve verrassen;
Maar nauw lichteden wij, inhoudend den adem, de deurklink,
Of (?) ons (?) stroomde de glans van (?) vier vetkaarsen in de oogen :
Rondom den disch zat heel een dozijn buurvrouwen in blijdschap
Koffie (?) te nutten en fijn witbrood en gesuikerde vladen.
Nieuwe verrassing alweer veur ons, onnoozle (?) verrassers
Die ons (?) korfken bijkans aan vader te schenken vergaten....

Sluiten wij onze aanhalingen met de volgende disticha (hexameter-pentameter) :

Liefde.

Wat van der zon doortinteld den rozen de peerlende dauw is,
  Wat op het zodentapijt glinstrende sterrekens zijn,
Wat diamant en karbonkel, vereend in de krone des vorsten,
  — Dat is (de) liefde, gespreid over een maagdlik gelaat.

Liefde is (de) lavende dauw in der brandende hitte des levens;
  Liefde is de geurigste bloem, welke de bane versiert;
Liefde is een edelgesteente dat blik en (?) harte betoovert;
  Liefde op der liefste gelaat, dàt is een hemel op aard!

We kunnen onzen jongen dichteren niet genoeg aanraden Dautzenbergs verzen te lezen : — getoetst aan het in deze studie uiteengezette stelsel zijn ze wel niet feilvrij, maar ze zijn toch hoogst merkwaardig en dikwijls zeer welluidend.

De schrijver dezer memorie heeft zich voorgesteld de vruchten

zijner opzoekingen, overwegingen en oefeningen hier mede te deelen als bijdrage tot de ontwikkeling en verfijning der metrische dichtkunde in onze litteratuur. Hij hoopt door geleverde proeven diegenen te logenstraffen, welke, na eenige mislukte pogingen, zich op hunne eigene ondervinding beroepen om te verklaren dat onze taal ongeschikt is tot het dichten van metrische verzen.

IN HET NEDERLANDSCH KUNNEN ALLE VORMEN DER POËZIJ GEBEELD WORDEN ZOO VOLMAAKT EN ZOO SCHOON ALS IN EENIGE TAAL TER WERELD!

Aan onze dichters van heden en morgen valt de eer te beurt het tot dusverre geleverde bewijs te bekrachtigen door degelijke kunstgewrochten!

(109)

BLADWIJZER.

DESCRIPTION

DE QUELQUES

CRISTAUX DE CALCITE BELGES

PAR

G. CESÀRO.

(Présenté à la Classe des sciences dans la séance du 5 décembre 1885.)

---

(2)

DESCRIPTION

DE QUELQUES

CRISTAUX DE CALCITE BELGES.

Les cristaux que nous allons décrire ont été toujours supposés placés de façon que l'une des faces supérieures du rhomboèdre de clivage soit devant le spectateur, de sorte que ce dernier se trouve placé dans l'angle formé par les axes des x et des y. C'est la même disposition qui est en général adoptée dans nos figures, sauf dans quelques cas particuliers : dans les isoscéloèdres de Rhisnes, par exemple, nous avons supposé, pour plus de clarté des figures, l'axe des x dirigé vers le spectateur.

Les rhomboèdres placés comme le rhomboèdre de clivage sont appelés directs, les autres sont des rhomboèdres inverses.

Tous les rhomboèdres directs peuvent être classés en deux catégories. La première comprend les rhomboèdres provenant d'un pointement à trois facettes reposant sur les faces des angles culminants du primitif; ils ont pour notation : $a^{\frac{m}{n}}$. La seconde catégorie comprend les rhomboèdres provenant de la troncature des angles e, troncature telle que la face affectant l'angle e antérieur coupe l'axe vertical vers le haut; ils ont pour notation : $e^{\frac{m}{n}}$, $\frac{m}{n}$ étant plus grand que 2.

Pour avoir la notation de l'inverse de $a^{\frac{m}{n}}$, il faut distinguer trois cas :

a) $m < 4n$; l'inverse est $a^{\frac{4n-m}{2m+n}}$,

b) $m > 4n$; l'inverse est $e^{\frac{m-4n}{2m+n}}$ (*),

c) $m = 4n$; on trouve, pour inverse de a^4, $a^0 = b^1$.

Les inverses des rhomboèdres $e^{\frac{m}{n}}$ de la seconde catégorie sont donnés par la formule : $e^{\frac{m+4n}{2m-n}}$.

Les rhomboèdres directs que nous avons rencontrés dans les cristaux que nous allons décrire sont :

$$p, \quad e^3 \quad \text{et} \quad e^{\frac{11}{5}};$$

les rhomboèdres inverses sont :

$$b^1,\ e^{\frac{1}{3}},\ e^{\frac{1}{2}},\ e^{\frac{5}{7}},\ e^{\frac{6}{7}},\ e^1,\ e^{\frac{8}{7}},\ e^{\frac{3}{2}},\ e^{\frac{5}{3}},\ e^{\frac{7}{4}},\ e^{\frac{9}{5}}.$$

Un scalénoèdre est appelé direct lorsque, étant placé avec le plan de clivage supérieur devant le spectateur, l'arête culminante la plus obtuse se trouve aussi devant ce dernier. Dans le cas contraire, il est appelé inverse.

Les scalénoèdres observés sont :

Directs :

$$b^5,\ d^{\frac{11}{3}},\ d^4,\ d^{\frac{7}{4}},\ d^{\frac{5}{3}},\ d^{\frac{13}{8}},\ d^{\frac{3}{2}},\ d^{\frac{19}{13}},\ d^{\frac{11}{8}}.$$

Inverses :

$$\omega = d^{\frac{1}{5}} d^{\frac{1}{9}} b^{\frac{1}{7}},\quad e_{\frac{1}{4}} = d^1 d^{\frac{1}{4}} b^{\frac{1}{4}},\quad e_{\frac{1}{2}} = d^1 d^{\frac{1}{2}} b^{\frac{1}{2}},\quad e_{\frac{3}{5}} = d^{\frac{1}{3}} d^{\frac{1}{5}} b^{\frac{1}{5}},$$

$$e_{\frac{6}{11}} = d^{\frac{1}{6}} d^{\frac{1}{11}} b^{\frac{1}{11}},\quad e_{\frac{2}{3}} = d^{\frac{1}{2}} d^{\frac{1}{3}} b^{\frac{1}{3}},\quad \mathrm{A} = d^{\frac{1}{37}} d^{\frac{1}{43}} b^{\frac{1}{20}}.$$

(*) Pour avoir l'inverse du primitif, il suffit de remarquer que ce rhomboèdre peut être noté a^{∞}; il se rapporte donc au cas b); on trouve, pour $m = \infty$, $e^{\frac{1}{2}}$.

Nous avons ramené, dans les cas douteux, les formes observées aux formes connues dont elles se rapprochent le plus.

Les formes : A, $e_{\frac{6}{11}}$, $d^{\frac{13}{8}}$ sont nouvelles; cette dernière, cependant, n'est probablement autre chose que le $d^{\frac{8}{5}}$ de Hessenberg, la notation $d^{\frac{13}{8}}$ convenant mieux pour des raisons exposées plus loin.

Outre les formes précédentes, nous avons observé : les prismes e^2 et d^1, la base a^1 et l'isoscéloèdre $L = d^1 d^{\frac{1}{9}} b^{\frac{1}{7}}$.

Voici la liste des cristaux observés :

RHISNES.		ENGIS.	
L	$d^{\frac{3}{2}} d^2 e^2 e^3$A	p ou $e^{\frac{1}{2}}$	$e^2 e^{\frac{1}{2}}$
Lpa^1	$d^2 e^3$	e^1	$e^2 e_{\frac{1}{4}} \omega$
L$e^{\frac{1}{2}} a^1$	$d^2 b^1$	$e^{\frac{7}{5}}$	$e^2 b^1 d^{\frac{11}{3}} p d^{\frac{5}{3}}$
Ld^2	$d^2 d^{\frac{3}{2}} e^2$	$e^{\frac{7}{5}} e^2$	$b^1 p e^1 e^3 e^{\frac{5}{3}} e^2 d^1 d^{\frac{5}{3}} d^{\frac{11}{3}}$
Lpb^1	$d^2 p e^2 e^3 d^{\frac{3}{2}}$	$e^{\frac{3}{2}} e^{\frac{1}{2}}$	$d^2 e^2 e^3$
d^2L$pe^2 e^3$	$d^2 p e^2$	$e^{\frac{5}{3}} d^{\frac{13}{8}} d^1 e^1$	$d^2 e^2 e^1 e^3$
L$d^1 e^2$	$d^{\frac{3}{2}} d^2 e^{\frac{1}{2}}$	$p d^2 e^3 e^1 e^{\frac{1}{2}}$	$d^2 e^2 e^3$ hémitrope par rapport à p
Lp	$d^{\frac{3}{2}} d^{\frac{7}{4}} d^2 e^3 e^2 p$	$e^2 b^1$	$e_{\frac{3}{5}} e_{\frac{1}{2}}$
Ld^1	$d^{\frac{3}{2}} d^2 b^1 e^2 e^{\frac{1}{2}}$	$e^2 b^1$ hémitrope par rapport à b^1	$e_{\frac{6}{11}} p e^{\frac{5}{3}}$
L$d^{\frac{3}{2}} d^2 p$	$d^{\frac{19}{13}} p$	$e^2 e^{\frac{11}{5}} d^2 e^3 b^x$	$e_{\frac{6}{11}} p e^{\frac{5}{3}} e^1$
L traversant $e^2 d^2 e^{\frac{1}{2}}$	$d^{\frac{19}{13}} p b^5$	$e^2 e^1 e^{\frac{5}{7}} e^{\frac{1}{2}} d^2 e^3 p$	
d^2L$e^2 e^3$ surmontant L$d^{\frac{3}{2}} d^2$	$d^{\frac{19}{13}} p b^1$	$e^2 p e^{\frac{1}{2}} e^1 e^3 d^2 d^{\frac{11}{8}}$	
L hémitrope par rapport à a^1	$d^{\frac{19}{13}} p a^1$		
L hémitrope par rapport à e^1	$d^{\frac{19}{13}} d^2 p$		
	$d^{\frac{19}{13}} d^2 p e^2$		

CHOKIER.		AUTRES LOCALITÉS.
p		e^2b^1 traversé par d^2b^1
e^1e^2		$d^2e^2e^3e^{\frac{6}{7}}$ hémitrope par rapport à a^1
$e^1e^2b^1$		
$e^1a^1e^2$,	$e^1a^1e^2p$	$e_{\frac{2}{3}}$
$e^2e^{\frac{7}{4}}e^{\frac{8}{7}}e^{\frac{1}{3}}d^{\frac{7}{4}}$		$e_{\frac{2}{3}}p$ } formes douteuses.
$e^{\frac{1}{2}}d^2pe^3e^2b^5d^1$,	$pb^1e^1e^2e_{\frac{1}{2}}$	$e_{\frac{2}{3}}pe^2$
e^2b^1		
$e^2e^1pb^1$		

Nous sommes parti dans nos calculs de $\widehat{pp} = 105°\,5'$, angle que nous avons pu vérifier avec beaucoup d'exactitude dans un cristal d'Engis.

CRISTAUX DE RHISNES.

I.

Formes dans lesquelles les isoscéloèdres dominent.

a) La figure 1, planche I, montre en grandeur naturelle un grand cristal faisant partie d'un groupe de cristaux dont les faces sont des triangles sensiblement isoscèles.

Sur ces grands cristaux nous avons trouvé, par des mesures approximatives (*), que les angles dièdres culminants étaient égaux environ à 122°; cela ne suffisait pas pour déterminer la notation de l'isoscéloèdre (**), vu le peu de précision de la mesure et le nombre d'isoscéloèdres présentant un angle proche de celui que nous venons de citer. Nous avons depuis trouvé dans d'autres échantillons les mêmes isoscéloèdres ayant 8 à 10 millimètres de côté et à faces bien réfléchissantes ; il n'est pas possible de mesurer tous les angles, à cause de l'état des faces, mais nous avons constaté dans l'un de ces cristaux que les angles culminants diffèrent de 1° environ. Voici les mesures prises, susceptibles d'assez d'exactitude.

(*) J'ai placé le cristal sur le goniomètre, l'arête de l'angle à mesurer dans le prolongement de l'axe, puis j'ai amené successivement les deux faces de l'angle dièdre en coïncidence avec la direction d'un fil à plomb fixé au cristal même avec de la cire.

(**) On voit que c'est un isoscéloèdre et non une forme dirhomboédrique à ce que le clivage s'appuie sur une arête et non sur une face.

1er CRISTAL. — On a pu mesurer trois angles dièdres culminants consécutifs :

ANGLE POLAIRE SUR *p*.	ANGLE SUR e^1.	ANGLE SUR *p*.
57° 53′	58° 58′	57° 43′
57° 51′	59° 7′	57° 32′
57° 52′	59° 3′	57° 40′
	59°	57° 45′
Moyenne 57° 52′	59° 2′	57° 37′

2me CRISTAL. — On a pu y mesurer un angle dièdre culminant, l'angle qu'une face du solide fait avec le clivage adjacent, et l'angle sur d^1, ce dernier approximativement.

ANGLE SUR *p*.	ANGLE AVEC *p*.				ANGLE SUR d^1.
57° 59′	41° 40′	41° 36′	41° 39′	41° 40′	24° 24′
57° 59′	41° 37′	41° 37′	41° 39′	41° 40′	
	41° 40′	Moyenne : 41° 39′			

Cherchons la notation du solide, en tenant compte de l'inégalité des angles culminants et en le considérant par conséquent comme un scalénoèdre.

Si *hkl* est la face supérieure de droite, φ l'angle polaire sur *p* et ψ l'angle polaire sur e^1, on a, en général :

$$\frac{h}{k} = 1 + \frac{\sin\frac{\varphi}{2}}{\sin\frac{\psi}{2}}.$$

En prenant dans notre cas $\varphi = 57^\circ 50'$, $\psi = 59^\circ 2'$, on trouve :

$$\frac{h}{k} = 1,98145.$$

Il faut bien donc prendre $\frac{h}{k} = 2$ et considérer le solide comme un isoscéloèdre; la différence de 1° observée entre les dièdres culminants provient sans doute de ce que les grands cristaux sont des assemblages et que les angles y sont souvent légèrement altérés.

Effectivement, dans un autre lot d'échantillons nous avons trouvé dernièrement de très petits isoscéloèdres, qui nous ont donné :

ANGLE SUR p.		ANGLE SUR e^1.				
58° 38′	58° 37′	58° 28′	58° 30′	58° 20′	58° 25′	58° 26′
58° 34′	58° 37′	58° 21′	58° 24′	58° 16′	58° 19′	58° 24′
Moyenne : 58° 37′		Moyenne : 58° 23′				
MOYENNE DES DEUX ANGLES : 58° 30′.						

Enfin un cristal à faces très réfléchissantes nous a donné 24° 45′ pour l'angle sur d^1.

Pour calculer l, on a :

$$\frac{l}{h} = \frac{\sqrt{\sin\left(30^\circ + \frac{\varphi}{2}\right)\sin\left(30^\circ - \frac{\varphi}{2}\right)}}{\rho \sin\frac{\varphi}{2}},$$

formule dans laquelle $\varphi = 58^\circ 30'$.

On trouve : $\frac{l}{h} = 0,1855$. La quatrième réduite $\frac{3}{16}$ s'approche suffisamment : on prendra donc $hkl = 16.8.3 = d^1 d^{\frac{1}{9}} b^{\frac{1}{7}}$.

C'est l'isoscéloèdre L, observé par M. vom Rath sur des cris-

taux d'Andreasberg. L'angle de deux arêtes culminantes contiguës est de 14° 7'.

Ces isoscéloèdres sont souvent sillonnés (fig. 2) par des stries profondes telles que *abcdef*, remplies par une matière argileuse, jaunâtre. Ordinairement ces stries sont toutes parallèles à un seul plan ; quelquefois il y a des stries parallèles à deux ou trois plans. Elles paraissent dues à une attaque postérieure à la formation des cristaux : dans certains échantillons elles deviennent tellement abondantes que les isoscéloèdres sont disparus ; il reste à leur place des tables hexagonales, telles que *abcdef*, *a'b'c'd'e'f'*, empilées et entremêlées. Nous avons cherché à déterminer la direction de ces stries dans un cristal représenté par la figure 2 et qui ne portait que deux stries. Après avoir produit le triple clivage à la partie supérieure, nous avons remarqué que le plan de strie déterminait dans le solide un hexagone symétrique, dont le sommet le plus haut *a* se trouvait sur une arête placée sur *p* et le sommet le plus bas *d* sur l'arête opposée à la première ; en outre, les côtés *bc*, *fe* étaient très sensiblement parallèles aux droites *st*, *s't'* intersections de deux faces de l'isoscéloèdre avec les autres faces *p*. Il suit de là que le plan de strie est en zone avec les faces *p'* et L' ; on peut donc en chercher la notation.

La zone *p'*L' a pour équation :

$$5x + 8y + 8z = 0,$$

et comme le plan de strie est de la forme $hh\bar{l}$, il aura pour notation :

$$8.8.\overline{13} = e^{\frac{1}{7}}.$$

Le rhomboèdre $e^{\frac{1}{7}}$ n'étant pas connu, il est probable que le plan de strie est parallèle à $e^{\frac{1}{8}}$. Effectivement, si l'on calcule l'angle que font entre elles les traces de $e^{\frac{1}{8}}$ antérieure — inférieure et de *p'* sur la face L', on trouve 0° 38' 44" : ces droites sont donc sensiblement parallèles.

Ces isoscéloèdres sont pénétrés à une certaine distance de

la surface par de petites paillettes brillantes, différemment orientées, donnant aux cristaux un aspect aventuriné : ces paillettes, vues au microscope, paraissent être formées d'oligiste. Ils contiennent aussi quelques cristaux cubiques, qui nous ont paru être des cubes de pyrite.

b) La figure 3 montre la combinaison $\mathrm{L}pa^1$: le rhomboèdre culminant a ordinairement ses faces ternes; cependant quelques cristaux nous ont permis d'en mesurer l'angle dièdre. Quelquefois ces facettes culminantes ne sont pas parallèles aux clivages et constituent la combinaison : $\mathrm{L}e^{\frac{1}{2}}a^1$.

c) Les figures 4 et 5 représentent la combinaison de L avec le métastatique d^2. On a pu mesurer dans ces cristaux $\widehat{\mathrm{L}d^2} = 166°\ 22'$. Les faces d^2 forment quelquefois des biseaux à peine marqués sur trois arêtes de l'isoscéloèdre vers le sommet du cristal ; d'autres fois elles se développent assez pour réduire les faces L à des triangles (fig. 5); enfin, on trouve aussi d^2 légèrement modifié par L.

d) La figure 6 montre la combinaison $\mathrm{L}pb^1$, dans laquelle nous avons exagéré, pour plus de clarté, le développement des faces modifiantes.

Nous avons aussi rencontré les combinaisons :

$$d^2\mathrm{L}pe^2e^3,\quad \mathrm{L}p,\quad \mathrm{L}d^1,\quad \mathrm{L}d^1e^2.$$

e) La figure 6_1, planche II, représente la combinaison $\mathrm{L}d^{\frac{3}{2}}d^2b^1$. Les faces b^1 y sont très irrégulièrement développées.

Voici comment on a cherché la notation du biseau affectant les arêtes culminantes de l'isoscéloèdre placées sur p.

L'angle du biseau a été trouvé de :

45° 23′
45° 22′
45° 25′

Moyenne : 45° 25′, = φ.

Si *hkl*, *khl* sont les deux faces d'un scalénoèdre se coupant sur p, si xyz est la notation de la face de droite d'un biseau

placé sur l'arête qui les sépare, si φ représente l'angle polaire du biseau, on a les deux relations :

$$\frac{x+y}{z}=\frac{h+k}{l},$$

$$\frac{x-y}{z}=\frac{\text{tg.}\frac{\varphi}{2}}{\sqrt{3}}\sqrt{\left(\frac{h+k}{l}\right)^2+3\rho^2}.$$

On en tire $\frac{x}{z}$ et $\frac{y}{z}$.

Dans notre cas,

$$\frac{x+y}{z}=8,$$

$$\frac{x-y}{z}=1,9924=2.$$

Donc :

$$xyz=5.3.1=d^{\frac{3}{2}}.$$

f) Les isoscéloèdres L, et particulièrement les cristaux Ld^2, sont quelquefois engagés par leurs extrémités dans de petits cristaux hexagonaux e^2 portant les faces d^2, $e^{\frac{1}{2}}$ et un scalénoèdre voisin de e^1. On remarque que les faces d^2 des deux cristaux sont respectivement parallèles entre elles : on en conclut que les solides de clivage des deux cristaux coïncident. Effectivement, ayant réussi à produire un clivage dans la partie qui paraît commune aux deux cristaux, nous avons vu qu'il se continuait sans interruption à travers les deux solides. Le cristal supérieur est toujours de couleur très foncée, presque noire.

g) La figure 6_2 représente un isoscéloèdre L, modifié par $d^{\frac{3}{2}}$ et d^2, surmonté par un cristal ayant pour notation $d^2Le^2e^3$. Les deux cristaux ont même solide de clivage, comme le montre le parallélisme de leurs faces d^2 homologues. L'isoscéloèdre est incolore et presque transparent; le cristal supérieur, au contraire, à peine translucide, est coloré en noir. Cet assemblage a près de 25 millimètres de hauteur.

h) Cristaux hémitropes.

1° Isoscéloèdres L hémitropes par rapport à a^1. Qu'il y ait réellement transposition, cela est prouvé par la position des clivages produits à l'extrémité de chaque cristal.

2° Isoscéloèdres L hémitropes par rapport à e^1.

La figure 7, planche III, montre un groupe de deux grands isoscéloèdres dont chacun paraît avoir un clivage approximativement perpendiculaire à l'axe de l'autre : en partant de là, on trouve que le plan d'hémitropie couperait sur les arêtes du rhomboèdre de clivage des segments qui sont entre eux dans le rapport $\frac{d}{b} = 1{,}19$.

Pour préciser mieux la position du plan d'hémitropie, nous avons cherché les angles qu'un clivage produit à la partie inférieure du cristal de gauche, clivage paraissant à peu près perpendiculaire à l'axe du cristal de droite, fait avec les trois clivages produits à la partie supérieure de ce dernier. Les chiffres obtenus ne sont qu'approximatifs, vu les grandes dimensions de l'assemblage et la position des clivages, qui fait que l'arête de l'un des dièdres à mesurer se trouve hors de l'assemblage. On a obtenu pour les angles polaires :

129° 41′
127° 50′
145° 30′,

le dernier nombre se rapportant au clivage de droite paraissant approximativement perpendiculaire à l'axe du cristal de gauche. En admettant les deux premiers nombres égaux entre eux, on en déduit que le plan d'hémitropie est e^1. Effectivement, considérons (fig. 7bis, pl. II) la projection stéréographique des pôles de nos cristaux, en prenant pour plan du tableau le plan de leurs axes des z (*), plan parallèle à d^1.

Soit π le pôle du clivage de gauche, qui a servi aux mesures,

(*) C'est sur ce plan aussi que l'assemblage a été projeté orthogonalement dans la figure 7.

p le pôle du clivage de droite auquel se rapporte la dernière mesure, p' le pôle d'un des deux autres clivages de droite, e^1 le pôle de la face e^1 inférieure que nous supposons être le plan d'hémitropie : π, p et e^1 sont dans le plan du tableau.

On a :

$$pe^1 = 72^\circ\, 16',$$

donc

$$p\pi = 144^\circ\, 32'.$$

En outre, de la relation :

$$\cos x + \cos \alpha = 2 \cos \beta \cos \gamma,$$

dans laquelle :

$$\alpha = 74^\circ\, 55',$$
$$\beta = 129^\circ\, 25',$$
$$\gamma = 72^\circ\, 16',$$

on tire :

$$x = 130^\circ\, 19'.$$

Voici le tableau de comparaison des angles calculés et mesurés, se rapportant à l'isoscéloèdre L.

ANGLES.	CALCULÉS.	MESURÉS.
LL sur p	121° 32′	121° 23′
LL sur e^1	121° 32′	121° 37′
LL sur d^1	155° 15′	155° 15′
Lp adj.	138° 18′	138° 21′
Ld^2 adj.	166° 30′	166° 22′ appr.

II.

Cristaux présentant le scalénoèdre $d^{\frac{3}{2}}$ *ou* d^2 *pour forme dominante.*

a) La figure 8, planche III, représente un grand cristal translucide, ayant environ 18 millimètres de longueur, hémitrope par rapport à a^1 (*).

Le scalénoèdre inférieur est $d^{\frac{3}{2}}$; en effet :

ANGLES.	CALCULÉS.	MESURÉS.
$d^{\frac{3}{2}}d^{\frac{3}{2}}$ sur p	134° 28′	134° 29′
$d^{\frac{3}{2}}e^2$ de côté	141° 27′	141° 23′

Les arêtes de ce scalénoèdre placées sur p portent des troncatures droites, ayant donc pour notation e^3 (**) ; d'ailleurs ces faces font avec e^2 adjacente un angle d'environ 166°, ce qui donne $a^1e^3 = 104°$ environ.

Les faces du scalénoèdre moyen, en zone avec $d^{\frac{3}{2}}$ et le clivage produit à la partie supérieure, proviennent aussi d'une modification des arêtes d du primitif. Dans un autre cristal, d'une grande limpidité et à faces très réfléchissantes, nous avons trouvé pour l'angle des faces adjacentes des deux scalénoèdres,

(*) On n'a dessiné dans la figure que la partie de l'assemblage située au-dessus du plan d'hémitropie.

(**) En général, le rhomboèdre provenant de la troncature des arêtes culminantes d'un scalénoèdre $d^{\frac{m}{n}}$ a pour notation $e^{\frac{2m}{n}}$ s'il s'agit des arêtes placées sur p et $e^{\frac{2n}{m}}$ si les troncatures affectent les arêtes placées sur e^1.

171° 12′. On en conclut que le scalénoèdre moyen est le métastatique.

Enfin, il existe vers le haut un scalénoèdre désigné par A, qui à première vue paraît être un rhomboèdre, d'abord parce que l'angle sur e^1 est très obtus, ensuite parce que dans la plupart des cristaux une face A prend un très grand développement par rapport à l'autre, qui se réduit à l'état rudimentaire.

Nous sommes parvenu à trouver un cristal dans lequel nous avons pu mesurer assez exactement les angles polaires suivants :

ANGLE SUR *p*.		ANGLE SUR e^1.		ANGLE AVEC *p*.
71° 25′	71° 2′	6° 54′	7° 1′	44° 21′
71°	71° 28′	7° 5′	6° 43′	44° 19′
71° 15′	Moyenne 71° 14′	7° 6′	Moyenne 7°	Moyenne 44° 20′

Pour chercher la notation du scalénoèdre, nous emploierons les deux formules :

$$\frac{h}{k} = 1 + \frac{\sin\frac{\varphi}{2}}{\sin\frac{\psi}{2}},$$

$$\frac{3}{4}\rho^2\left(\frac{l}{k}\right)^2 = \frac{\cos\left(30° + \frac{\psi}{2}\right)\cos\left(30° - \frac{\psi}{2}\right)}{\sin^2\frac{\psi}{2}} - m(m-1);$$

dans la seconde formule m représente la valeur de $\frac{h}{k}$ calculée d'après la première équation. Dans notre cas, $\varphi = 71°14'$, $\psi = 7°$.

On trouve :

$$\frac{h}{k} = 10{,}5393,$$

$$\frac{l}{k} = 10.$$

Pour voir si nos trois mesures sont concordantes, calculons l'angle Ap en nous servant des caractéristiques que nous venons de calculer.

On trouve $\widehat{A(0\bar{1}1)}_s = 45^\circ\,37'$: l'accord est donc suffisant, vu le degré d'exactitude dont les mesures sont susceptibles.

Si l'on prend $hkl = 10.1.10$, on trouve, pour l'angle polaire sur p, 68° 6′ valeur qui s'écarte trop du chiffre observé ; si, au contraire, on prend : $A = 21.2.20 = d^{\frac{1}{37}}d^{\frac{1}{43}}b^{\frac{1}{20}}$, on trouve un accord suffisant, comme l'indique le tableau suivant :

ANGLES.	CALCULÉS.	MESURÉS.
AA sur p	109° 34′	108° 46′
AA sur e^1	173° 2′	173°
Ap	134° 21′	135° 40′

La troncature des arêtes culminantes plus obtuses de notre scalénoèdre donnera le rhomboèdre $e^{\frac{1}{2}}$ (*). La face 21.2.20 de ce nouveau scalénoèdre appartient à la zone $y = 2(x - z)$ déterminée par les faces $e^{\frac{1}{2}} = 101$ et $d^1 = 120$. Son pôle se trouvera sur le cercle $d^1\sigma e^{\frac{1}{2}}d^1$ (**) (voir Des Cloizeaux, *Manuel de Minéralogie*, pl. 24) à 3° 29′ de distance du pôle de la face $e^{\frac{1}{2}}$.

La notation de A se simplifie si on le dérive de l'inverse $e^{\frac{1}{2}}$. En effet, hkl ayant pour forme inverse $h(h - k)l$, il s'ensuit que l'inverse de $d^{\frac{1}{m}}d^{\frac{1}{n}}b^{\frac{1}{p}}$ est $d^{\frac{1}{2n-m-2p}}d^{\frac{1}{2n+2m+p}}b^{\frac{1}{n+2p-2m}}$; donc l'inverse de $A = d^{\frac{1}{37}}d^{\frac{1}{43}}b^{\frac{1}{20}}$ sera $d^1d^{\frac{1}{20}}b^1$. Or cet inverse est par rapport au rhomboèdre p ce que A est par rapport à $e^{\frac{1}{2}}$, c'est-à-dire que A peut être dérivé du rhomboèdre $e^{\frac{1}{2}}$ par un décroissement assez simple représenté par $d^1d^{\frac{1}{20}}b^1$.

(*) La troncature des arêtes culminantes placées sur e^1 d'un scalénoèdre de forme $d^{\frac{1}{m}}d^{\frac{1}{n}}b^{\frac{1}{p}}$ donne lieu au rhomboèdre $e^{\frac{2n}{m+n}}$.

(**) Les faces appartenant à cette zone ont pour formule générale $d^{\frac{1}{m}}d^{\frac{1}{n}}b^{\frac{1}{m+n}}$.

Les cristaux du type $d^{\frac{3}{2}}d^2e^2e^3A$ que nous venons de décrire ont quelquefois de très grandes dimensions; leurs faces deviennent alors ternes et grossières.

b) Dans les mêmes géodes on trouve de petits cristaux d'une limpidité et d'une netteté remarquables, répondant aux notations :

$$d^2d^{\frac{3}{2}}e^2, \quad d^2pe^2e^3d^{\frac{3}{2}}, \quad d^2e^3, \quad d^2pe^2, \quad d^{\frac{3}{2}}d^2e^{\frac{1}{2}}.$$

Les faces $e^{\frac{1}{2}}$ de la dernière combinaison sont ternes et proviennent de la déformation du scalénoèdre A. On a aussi trouvé un cristal répondant à la notation : d^2b^1; les faces b^1 sont très grossières.

c) Petits cristaux brillants présentant la combinaison :

$$d^{\frac{3}{2}}d^{\frac{7}{4}}d^2e^3e^2p.$$

On a trouvé la notation du scalénoèdre $d^{\frac{7}{4}}$, qui forme dans le cristal des facettes intermédiaires entre $d^{\frac{3}{2}}$ et d^2, par la mesure de l'angle $d^{\frac{3}{2}}d^{\frac{7}{4}}$. Voici la correspondance :

ANGLE.	CALCULÉ.	MESURÉ.
$d^{\frac{3}{2}}d^{\frac{7}{4}}$	175° 2′	175° 5′

d) Grand cristal, presque limpide, ayant environ 35 millimètres de hauteur : il représente la combinaison :

$$d^{\frac{3}{2}}d^2b^1e^2e^{\frac{1}{2}},$$

les faces $e^{\frac{1}{2}}$ étant rudimentaires. Une partie de la face e^2 latérale donne une image nettement séparée de celle formée par le reste de la face : les deux images correspondent à un angle polaire de 4°28′. On en tire que la partie supérieure de la face e^2 latérale fait avec a^1 un angle de 94°28′ et que par conséquent elle répond à la notation $e^{\frac{9}{5}}$.

III.

Cristaux présentant le scalénoèdre $d^{\frac{19}{13}}$ *comme forme dominante.*

a) On trouve dans les géodes qui contiennent les scalénoèdres $d^{\frac{3}{2}}$ d'autres scalénoèdres très proches de ces derniers, reconnaissables aux stries que portent leurs arêtes culminantes moins obtuses (fig. 9). La grandeur de ces cristaux varie depuis quelques millimètres jusqu'à 1 centimètre. Les chiffres obtenus au goniomètre nous conduisant à des résultats contradictoires, nous avons pris un grand nombre de mesures sur plusieurs cristaux.

Voici le tableau des moyennes des angles polaires observés :

CRISTAUX.	ANGLE SUR p.	ANGLE SUR e^1.	ANGLE AVEC p.
1er cristal	46° 37′	69° 16′	
2e cristal . . .	46° 28′	69° 46′	
3e cristal	46° 24′	69° 56′	
4e cristal	46° 39′	69° 10′	38° 39′
5e cristal		69° 47′	38° 35′ et 38° 31′ avec une autre face.
6e cristal	46° 37′	69° 34′	38° 14′ et 38° 11′
MOYENNES . . .	46° 33′	69° 35′	38° 26′

En partant des deux premiers chiffres, on trouve, par les formules de la page 16 :

$$\frac{h}{k} = 1,69251, \quad \frac{l}{k} = 0,35774.$$

Si ensuite on calcule, d'après ces résultats, l'angle avec p, on trouve 37° 32′ au lieu de 38° 26′. On voit que les chiffres

observés sont en quelque sorte incompatibles, l'écart entre les deux derniers chiffres cités ne pouvant être attribué à une erreur d'observation, comme le montre le tableau des incidences observées. Nous avons cru un instant que cela pouvait provenir d'une variation dans l'angle du clivage, dû peut-être à une variation dans la composition chimique, mais l'angle d'un rhomboèdre extrait de l'un de ces cristaux était de 105°6'. Il faut donc bien admettre qu'il y a une irrégularité dans l'un des angles observés. Comme les arêtes placées sur e^1 sont toujours fortement striées (fig. 9) parallèlement à d, ce qui accuse un groupement de cristaux plus petits, et qu'en général les groupements cristallins ne suivent pas des lois aussi rigoureuses que celles qui président à la formation des cristaux simples, nous sommes amenés à faire abstraction du chiffre obtenu pour l'angle sur e^1 : en tenant compte des deux autres données, nous arrivons à la notation $d^{\frac{19}{13}}$. Ce scalénoèdre a été observé par Hessenberg sur un cristal d'Andreasberg, cristal ayant $e^{\frac{6}{7}}$ pour forme dominante (*).

Voici le tableau de comparaison des incidences calculées et mesurées :

ANGLES.	CALCULÉS.	MESURÉS.
$d^{\frac{19}{13}}d^{\frac{19}{13}}$ sur p	133° 31'	133° 27'
$d^{\frac{19}{13}}d^{\frac{19}{13}}$ sur e^1	109° 34'	110° 25'
$pd^{\frac{19}{13}}_{\text{adj}}$	141° 13'	141° 34'
$d^{\frac{19}{13}}d^{2}_{\text{adj}}$.	170° 15'	170° 15'

b) Combinaisons de $d^{\frac{19}{13}}$ avec d'autres formes.

(*) Des Cloizeaux, *Min.*, tome II, p 104.

Ordinairement les scalénoèdres dont nous venons de nous occuper sont terminés par les faces *p* du primitif : dans un cristal représenté par la figure 9, à ces formes vient s'ajouter un scalénoèdre provenant d'un biseau sur les arêtes *b*. Je n'ai pu mesurer que difficilement l'angle que l'une de ces facettes fait avec *p* adjacente (*); de la valeur moyenne trouvée, qui est de 169°41′, on conclut que le scalénoèdre a pour notation b^5.

Voici les autres combinaisons observées :

$$d^{\frac{19}{13}}pb^1,$$

$$d^{\frac{19}{13}}pa^1,$$

$$d^{\frac{19}{13}}d^2p,$$

$$d^{\frac{19}{13}}d^2pe^2.$$

C'est dans un cristal ayant la forme $d^{\frac{19}{13}}d^2p$ que nous avons pu mesurer exactement l'angle $d^{\frac{19}{13}}d^2$ cité dans le dernier tableau.

Tous ces cristaux se trouvent ensemble dans les mêmes échantillons; les isoscéloèdres sont rarement mélangés avec les cristaux du type scalénoédrique, les premiers occupant une face de l'échantillon et les seconds se trouvant sur une face opposée. Les isoscéloèdres sont ordinairement jaunâtres, les scalénoèdres incolores. Les faces *p* du type $pd^{\frac{19}{13}}$ sont souvent recouvertes exactement d'argile. Les isoscéloèdres se recon-

(*) Voici comment on peut opérer pour la mesure d'angles à faces très petites et ternes. On prend pour première mire la flamme d'une bougie et pour seconde mire une ligne blanche dessinée sur un écran noir placé entre le goniomètre et la bougie : on arrive à distinguer, en opérant dans l'obscurité, l'image de la flamme assez nettement même lorsque les faces ne donnaient aucune image par la méthode ordinaire.

naissent à la forme de leurs faces et aux stries caractéristiques dont ils sont presque toujours sillonnés : les cristaux $pd^{\frac{19}{13}}$ se distinguent des autres par les stries courtes et caractéristiques qu'ils portent sur les arêtes culminantes placées sur e^1 : la troncature des arêtes culminantes sur p caractérise le type $d^{\frac{3}{2}}e^3$, le scalénoèdre $d^{\frac{19}{13}}$ ne portant jamais de troncatures sur ses arêtes culminantes.

Ces cristaux se trouvent dans un calcaire gris bleuâtre ou gris jaunâtre, fossilifère et fétide.

CRISTAUX D'ENGIS.

I.

Rhomboèdres.

Les cristaux rhomboédriques que nous avons rencontrés ont presque toujours des faces ternes et présentent des groupements qui empêchent la mesure exacte de leur angle dièdre; ils ont ordinairement de grandes dimensions. Il est très difficile de distinguer entre eux les rhomboèdres aigus par la mesure de leurs angles dièdres, car ceux-ci diffèrent très peu entre eux : la chose serait même impossible pour les rhomboèdres très aigus voisins de e^2, à moins d'avoir affaire à des cristaux exceptionnels, car les angles dièdres ne diffèrent que de quelques minutes.

Ainsi :

$$e^{\frac{7}{4}}e^{\frac{7}{4}} = 60^\circ\,50',$$

$$e^{\frac{9}{5}}e^{\frac{9}{5}} = 60^\circ\,31',$$

$$e^{\frac{11}{6}}e^{\frac{11}{6}} = 60^\circ\,21',$$

$$e^2e^2 = 60^\circ.$$

Nous avons pensé à utiliser pour cette détermination différents éléments, tels que : l'angle que font entre elles les traces du clivage sur deux faces adjacentes du rhomboèdre, l'angle des arêtes culminantes, l'angle des traces de deux faces adjacentes sur e^2 antérieure, l'angle du clivage supérieur avec la face inférieure antérieure du rhomboèdre (*). Ce dernier angle, dans les grands cristaux, peut se mesurer à l'aide du fil à plomb,

(*) Il s'agit d'un rhomboèdre inverse.

comme il a été dit en parlant des isoscéloèdres de Rhisnes; quant aux autres éléments, on peut les obtenir en produisant par la pression une empreinte sur une feuille de papier reposant sur du caoutchouc: avec quelque habitude, on arrive à obtenir des angles exacts à 1 ou 2 degrés près, lorsqu'on a affaire à de grands cristaux et à des angles pas trop petits. Ainsi, les grands rhomboèdres $e^{\frac{7}{5}}$ et $e^{\frac{3}{2}}$ que nous avons rencontrés à Engis seraient difficiles à distinguer par la mesure de leurs angles dièdres, qui ne diffèrent que de 2°, tandis que l'angle des traces du clivage sur deux faces adjacentes est de 23° 14′ dans le premier et de 27° 42′ dans le second. Voici le calcul de ces différents éléments.

1) Angle que font les traces du clivage sur les faces adjacentes d'un rhomboèdre aigu compris entre e^1 et e^2.

Soient (fig. 10, pl. IV) ABCD la face antérieure du primitif, DE, DE′ les traces sur ce plan des faces adjacentes antérieures et supérieures du rhomboèdre $e^{\frac{m}{n}}$; on a donc:

$$\frac{\mathrm{DC}}{\mathrm{EC}}=\frac{m}{n}.$$

Si β est l'angle des arêtes culminantes du primitif ($\beta = 101°55'$), α l'angle cherché, on a:

$$\frac{m}{n}=\frac{\sin\frac{\beta+\alpha}{2}}{\sin\frac{\beta-\alpha}{2}};\quad \text{d'où}\quad \operatorname{tg}\frac{\alpha}{2}=\frac{m-n}{m+n}\operatorname{tg}\frac{\beta}{2}.$$

2) L'angle α des arêtes culminantes se déduit du dièdre d par la relation:

$$\cos\frac{\alpha}{2}=\frac{1}{2\sin\frac{d}{2}}.$$

3) On trouve facilement que l'angle des traces de deux faces adjacentes sur e^2 antérieure est donné par la formule:

$$\operatorname{tg}\frac{\alpha}{2}=\rho.\frac{2n-m}{m+n}.$$

4) L'angle du clivage antérieur avec la face inférieure adjacente du rhomboèdre s'obtient, en remarquant que :

$$\alpha = 360^\circ - \left(pa^1 + e^{\frac{m}{n}} a^1\right) = 224^\circ 37' - e^{\frac{m}{n}} a^1.$$

A l'aide de ces formules, nous avons dressé le tableau suivant :

RHOMBOÈDRES.	ANGLE DIÈDRE.	Angle des traces du clivage sur deux faces adjacentes.	Angle des arêtes culminantes.	Angle des traces de deux faces adjacentes sur e^2 antérieure.	Angle du clivage avec la face inférieure.
e^1	78° 51′	0°	76° 8′	60° 41′	107° 44′
$e^{\frac{11}{13}}$	75° 42′	5° 14′	70° 51′	54° 58′	110° 22′
$e^{\frac{19}{17}}$	74° 10′	7° 50′	67° 58′	52°	111° 43′
$e^{\frac{8}{7}}$	73° 15′	9° 24′	66° 7′	50° 11′	112° 33′
$e^{\frac{6}{5}}$	71° 18′	12° 48′	61° 50′	46° 7′	114° 23′
$e^{\frac{5}{4}}$	69° 44′	15° 36′	58°	42° 38′	115° 37′
$e^{\frac{4}{3}}$	67° 25′	19° 59′	51° 26′	36° 59′	118° 28′
$e^{\frac{7}{5}}$	65° 50′	23° 14′	46° 7′	32° 37′	120° 24′
$e^{\frac{16}{11}}$	64° 41′	25° 44′	41° 40′	29° 10′	121° 55′
$e^{\frac{3}{2}}$	63° 51′	27° 42′	38°	26° 11′	123° 9′
$e^{\frac{5}{3}}$	61° 33′	34° 16′	24° 31′	16° 39′	127° 24′
$e^{\frac{7}{4}}$	60° 50′	37° 10′	18° 5′	12° 9′	129° 21′
$e^{\frac{9}{5}}$	60° 31′	38° 49′	14° 16′	9° 34′	130° 29′
$e^{\frac{11}{6}}$	60° 21′	39° 52′	11° 45′	7° 53′	131° 12′
e^2	60°	44° 41′	0°	0°	134° 37′

a) M. Max. Lohest a trouvé à Engis, sur de la blende, un groupe de deux rhomboèdres, dont le plus grand a 34 millimètres environ de longueur suivant le grand axe. Ces cristaux sont opaques et leur surface est comme marbrée; on aperçoit

sur une face de chaque cristal une multitude de points brillants (*). Les traces du clivage sur deux faces adjacentes étant parallèles, il s'ensuit que les cristaux ont pour notation e^1.

b) La figure 10bis représente un grand cristal appartenant à un beau groupe, accompagné de blende : il a 70 millimètres de longueur suivant le grand axe. Ces cristaux sont formés par l'accolement de plusieurs individus à axes parallèles. Les faces très rugueuses sont parsemées en quelques endroits de très petits cristaux paraissant être des rhomboèdres primitifs, en d'autres endroits de petits cristaux orientés avec leurs faces parallèles entre elles et paraissant formés par la combinaison $e^1e^2e^{\frac{1}{2}}d^2e^3$, mentionnée plus loin; les faces e^1, rectangulaires, de ces petits cristaux, brillent simultanément lorsqu'on fait osciller le cristal devant une lumière : il est par conséquent impossible d'obtenir l'angle dièdre du grand rhomboèdre au goniomètre; on obtient l'angle de e^1. Cependant, le clivage *abcd*, qui n'est pas parallèle à l'arête culminante, ainsi que l'acuité de l'angle de ces arêtes, montrent que l'on n'a pas à faire à e^1. Nous avons mesuré l'angle que les droites *ab* et *cd* font entre elles, angle qui se produit avec netteté; nous avons obtenu une moyenne de 23°. D'après le tableau de la page 25, on conclut qu'il s'agit du rhomboèdre $e^{\frac{7}{5}}$. Ce rhomboèdre est l'inverse du second aigu e^3.

Dans le même échantillon se trouve $e^{\frac{7}{5}}e^2$. Dans un groupe semblable au précédent les cristaux se terminent par un rhomboèdre indéterminable, qui paraît compris entre $e^{\frac{1}{2}}$ et b^1; dans un de ces cristaux nous avons pu mesurer l'angle que font entre elles les traces de deux faces adjacentes du rhomboèdre $e^{\frac{7}{5}}$ sur e^2; nous avons trouvé 32° conformément au tableau de la page 25.

c) La figure 11 représente les grands cristaux qui terminent les stalactites de blende lithoïde : ils ont ordinairement plus

(*) A la loupe on voit que ce sont de petits rhomboèdres ayant la forme du primitif.

de 40 millimètres de longueur suivant l'axe vertical, sont de couleur foncée comme les rhomboèdres $e^{\frac{7}{5}}$ et ont leurs arêtes latérales courbes. La face α fait avec le clivage supérieur un angle de 124° environ; donc le rhomboèdre principal a pour notation $e^{\frac{3}{2}}$. Les faces β, formées par la réunion de petits cristaux à axes parallèles, appartiennent à l'inverse $e^{\frac{1}{2}}$. En effet, si, après avoir produit le clivage principal à la partie inférieure, on fait reposer le cristal par ce clivage sur un plan horizontal, on constate que la face β postérieure est sensiblement verticale : effectivement elle doit faire avec le plan horizontal un angle de 89° 14'. D'ailleurs les faces β font entre elles un angle d'environ 105°.

d) On a représenté dans la figure 12 un fragment d'un assez grand cristal présentant la combinaison :

$$e^{\frac{5}{3}}d^{\frac{13}{8}}d^{1}e^{1}.$$

Voici la marche suivie pour orienter ce fragment.

Une cassure produite en *ab* nous a montré que la face x était en zone avec deux faces du rhomboèdre de clivage; donc x est un scalénoèdre de la forme $d^{\frac{m}{n}}$.

Les angles que les facettes x et z font avec les clivages adjacents sont de 144°43'; nous en avions conclu que ces faces appartenaient au scalénoèdre $d^{\frac{8}{5}}$, parce que le calcul donne $pd^{\frac{8}{5}} = 144°13'$ et que Hessenberg, qui a observé ce scalénoèdre, a trouvé cet angle compris entre 144° et 145°. Mais, ayant mesuré l'angle sur p des deux faces x, nous avons trouvé 137°45', nombre qui s'éloigne considérablement de 136°47', incidence calculée.

Notre scalénoèdre est compris entre $d^{\frac{5}{3}}$ et $d^{\frac{8}{5}}$, comme l'indique le tableau suivant :

$d^{\frac{5}{3}}d^{\frac{5}{3}}$ sur p	138° 14'		$pd^{\frac{5}{3}}$	145° 32'
xx sur p	137° 45'		px	144° 43'
$d^{\frac{8}{5}}d^{\frac{8}{5}}$ sur p	136° 47'		$pd^{\frac{8}{5}}$	144° 13'

On peut lui assigner la notation $d^{\frac{13}{8}}$, qui donne des chiffres très concordants avec les résultats de l'observation.

ANGLES.	CALCULÉS.	MESURÉS.
$d^{\frac{13}{8}} d^{\frac{13}{8}}$ sur p	137° 20′	137° 45′
$pd^{\frac{13}{8}}$	144° 43′	144° 43′
$d^{\frac{13}{8}} e^{\frac{5}{3}}_{\text{inférieure}}$	148° 26′ 30″	148° 25′

Il est probable que notre scalénoèdre n'est autre chose que le $d^{\frac{8}{5}}$ de Hessenberg, car les indications que nous trouvons dans le *Manuel* de M. Des Cloizeaux nous portent à croire que Hessenberg a déduit la notation de son scalénoèdre uniquement de la mesure de l'angle avec p; or il est impossible, d'après cette seule donnée, de décider entre $d^{\frac{8}{5}}$ et $d^{\frac{13}{8}}$, vu que la variation observée par Hessenberg dans l'angle $pd^{\frac{8}{5}}$ est supérieure à la différence des angles correspondant à $pd^{\frac{8}{5}}$ et $pd^{\frac{13}{8}}$.

Il est donc plausible que notre scalénoèdre n'est pas un nouveau scalénoèdre, mais bien le $d^{\frac{8}{5}}$ de Hessenberg : il faudra donc changer cette dernière notation en $d^{\frac{13}{8}}$.

Les faces t, t' assez réfléchissantes, ont donné: $tt'_{s} = 61° 30'$. On voit, d'après le tableau de la page 25, que t est une face supérieure et t' une face inférieure du 3e aigu $e^{\frac{5}{3}}$.

Enfin, $tu_{s} = 20°$: cette mesure n'est qu'approximative, parce que la face u est arrondie; on en conclut: $ua^{1} = 117° 13'$, donc $u = e^{1}$.

Nous avons, depuis, rencontré des cristaux semblables; ils se terminent vers le haut par une partie courbe et indéterminable.

e) La figure 13 montre en projection verticale des cristaux trouvés par M. Max. Lohest; ils sont accompagnés de blende lithoïde. Leur forme générale est celle du rhomboèdre primitif, dont p sont les faces reconnaissables à leur angle et à

leur position par rapport aux clivages. Les faces formant les biseaux placés sur les arêtes latérales sont peu nettes et striées parallèlement à d : on a trouvé que p fait avec les faces supérieures de ces biseaux un angle approximatif de 151° et que les mêmes faces font entre elles un angle d'environ 144° : ce sont donc les faces du métastatique.

Les facettes rhomboédriques placées sur les angles e sont fort petites mais nettes. On a trouvé :

Angle polaire de p avec la facette antérieure	supérieure :	30° 53′
	moyenne :	71° 44′
	inférieure :	90° 25′

On en conclut qu'elles sont représentées respectivement par e^3, e^1, $e^{\frac{1}{2}}$.

Ces cristaux ont une teinte gris bleuâtre et paraissent contenir de petits cubes de galène.

II.

Cristaux présentant le prisme e^2 *pour forme dominante.*

a) La combinaison e^2b^1 est très abondante à Engis. Il n'est pas rare de trouver de tels cristaux, terminés aux deux extrémités, ayant 10 à 15 millimètres de longueur. Le rhomboèdre b^1 est toujours terne et strié suivant les lignes de pente de ses faces : on le reconnaît à ce qu'il est en zone avec deux clivages adjacents. Les faces e^2, au contraire, sont quelquefois d'une netteté remarquable. Dans plusieurs cristaux, de grandeur moyenne, nous avons pu mesurer avec précision l'angle de deux faces adjacentes, qui a été trouvé exactement égal à 120°.

La figure 14 représente une macle de deux cristaux e^2b^1, joints par un plan parallèle à b^1, en projection sur la face d^1 perpendiculaire au plan d'hémitropie. L'angle rentrant formé par les petites facettes e^2 est approximativement de 154° 30′ et

l'angle saillant des grandes faces e^2 est de 154° 42′ : ces angles devraient être égaux à $2\,(b^1e^2_{\text{de côté}})_s = 154°\,27'$.

b) La figure 15 représente des cristaux d'une belle limpidité, offrant la combinaison : $e^2e^{\frac{11}{5}}d^2e^3b^x$. Les faces d^2 et e^3 sont d'une netteté remarquable. Ces cristaux, suivant le grand axe, ont de 5 à 10 millimètres de longueur.

On a trouvé pour le scalénoèdre :

angle sur p	144° 11′,
angle sur e^1	104° 32′;

c'est le métastatique d^2. La face 1 en zone avec les deux faces d^2 se coupant sur e^1 a évidemment pour notation e^3 ; d'ailleurs on a mesuré : $e^3d^2_{\text{adj.}} = 160°\,29'$. Les autres faces du solide ne se prêtent qu'à des mesures approximatives. A première vue, les faces latérales paraissent former un prisme hexagonal, mais on s'aperçoit que l'on a affaire à deux formes différentes d'abord à ce que les arêtes latérales ne sont pas parallèles, ensuite à ce que les faces analogues à 2 sont assez nettes, tandis que les faces 3 sont comme écailleuses.

La face 2 postérieure fait avec le clivage antérieur, produit vers le bas, un angle de 134° 33′; elle appartient donc au prisme e^2 (voir le tableau p. 25). L'angle polaire de 3 avec e^3 adjacente est compris entre 10° et 11° ; pour e^2 cet angle est de 14° 13′ : il s'ensuit que les faces 3 convergent vers le haut et forment par conséquent un rhomboèdre direct très aigu, qui répond à la notation $e^{\frac{11}{5}}$. C'est le 4e aigu du primitif.

Le scalénoèdre supérieur à faces atrophiées a ses arêtes *ab*, *ac* parallèles aux intersections des faces de clivage : il provient donc d'un biseau sur les arêtes *b* du primitif, donnant une forme voisine de *p*.

c) Nous avons décrit dans un travail, communiqué à la Société géologique de Belgique, de petits cristaux accompagnant la blende lithoïde et ayant pour notation : $e^2e^1e^{\frac{5}{7}}e^{\frac{1}{2}}d^2e^3p$. Ce sont des cristaux analogues qui recouvrent les grands rhomboèdres $e^{\frac{7}{5}}$ décrits précédemment.

d) La figure 16, planche V, montre, en projection sur le plan bissecteur de $a^1e^2_{\text{ant.}}$, un petit cristal limpide, analogue aux précédents, ayant pour notation : $e^2pe^{\frac{1}{2}}e^1e^3d^2d^{\frac{11}{8}}$, remarquable par l'égal développement des faces p et $e^{\frac{1}{2}}$, fait si commun dans le quartz et si rare dans la calcite. Il accompagnait de gros rhomboèdres $e^{\frac{3}{2}}e^{\frac{1}{2}}$. Les petites facettes triangulaires, en zone avec p et d^2, font avec ces dernières un angle polaire d'environ 11°30′; il s'ensuit qu'elles ont pour notation $d^{\frac{11}{8}}$.

e) La figure 17 montre un cristal de dimensions moyennes dont je n'ai rencontré que deux spécimens. Les faces e^2 sont remarquables par leur netteté; le rhomboèdre culminant, au contraire, a ses faces ternes et légèrement striées. La position du clivage, qui se produit suivant *abc*, montre que l'on a affaire à un rhomboèdre inverse : comme, d'ailleurs, ce clivage, la face A et la face e^2 postérieure marquée B sont en zone, il s'ensuit que le rhomboèdre est l'inverse $e^{\frac{1}{2}}$.

Une mesure approximative a donné, pour l'angle du clivage avec A, 139°.

f) $e^2e_{\frac{1}{4}}\omega$.

Les cristaux représentés par la figure 18 sont petits et donnent des images très peu nettes; on n'a pu obtenir que des mesures approximatives, quelques-unes même à 1 ou 2 degrés près.

Les deux scalénoèdres qui terminent le cristal sont inverses, comme le montre le clivage qui a été produit sur l'arête moins obtuse *ab*. Le prisme latéral est e^2. On a placé dans le dessin, pour plus de clarté, la face e^1 en avant et le clivage p latéralement. Voici les mesures :

xx sur p	105° 53′	yy sur p	98° 30′
xx sur e^1	137° 31′	yy sur e^1	154° 56′
$px_{\text{adj.}}$	132° 37′	$py_{\text{adj.}}$	138°

Les formes qui s'en approchent le plus sont $e_{\frac{1}{4}} = d^1d^{\frac{1}{4}}b^{\frac{1}{4}}$

pour la première et $\omega = d^{\frac{1}{5}} d^{\frac{1}{9}} b^{\frac{1}{7}}$ pour la seconde, avec les incidences suivantes :

$e_{\frac{1}{4}} e_{\frac{1}{4}}$ sur p	104° 30′	$\omega\omega$ sur p	99° 26′
$e_{\frac{1}{4}} e_{\frac{1}{4}}$ sur e^1	136° 54′	$\omega\omega$ sur e^1	155° 6′
$pe_{\frac{1}{4}}$ adj.	130° 24′	$p\omega$ adj.	138° 42′

L'angle xy, mesuré approximativement, nous a donné une bonne vérification :

ANGLE.	CALCULÉ.	MESURÉ.
$e_{\frac{1}{4}} \omega$	160° 18′	160°

g) Les cristaux $e^2 b^1$ décrits précédemment portent quelquefois une série de facettes ordinairement très petites, quelques-unes même n'étant visibles qu'à la loupe. La figure 19 représente les cristaux dont il s'agit.

Deux facettes p, en zone avec b^1, appartiennent au primitif.

La facette x de droite, en zone avec p et b^1 de gauche, est de la forme $d^{\frac{m}{n}}$; comme elle paraît aussi en zone avec b^1 de droite et e^2 antérieure, ses caractéristiques seraient données par les équations :

$$\begin{cases} 2y = x + z, \\ 2x = y + z. \end{cases}$$

Sa notation serait donc (*): $432 = d^3$. Mais l'angle $pd^3 = 160°35'$, tandis que $px = 164° 13'$. On déduit de ce chiffre que notre scalénoèdre, très voisin de d^3, a pour notation : $d^{\frac{11}{3}}$.

(*) En général, si h, k, l sont en progression arithmétique décroissante, on a :

$$hkl = d^{\frac{h+l}{h-l}}.$$

Voici la correspondance des incidences calculées et mesurées, ces dernières n'étant qu'approximatives à cause de l'exiguïté des faces, qui cependant sont fort nettes :

ANGLES.	CALCULÉS.	MESURÉS.
$pd^{\frac{1}{3}}$	164° 10′	164° 13′
$d^{\frac{1}{3}}d^{\frac{1}{3}}$ sur p	160° 13′	160° 46′

Les petites facettes scalénoédriques triangulaires, en zone avec p et $d^{\frac{1}{3}}$, ont pu être déterminées dans le cristal suivant ; elles ont pour notation $d^{\frac{5}{3}}$. Dans quelques cristaux p est prédominant, b^1 se réduisant à de simples troncatures. Dans un cristal, b^1 était disparu.

h) Le cristal représenté par la figure 20, analogue au précédent, est remarquable par sa grande limpidité et par le grand nombre de ses faces. Il a 5 à 6 millimètres de longueur. Sa notation est :

$$e^2b^1pe^1e^3e^{\frac{5}{3}}d^1d^{\frac{5}{3}}d^{\frac{1}{3}}.$$

Les faces p et e^3 fournissent au goniomètre des images d'une netteté admirable. Nous en avons profité pour mesurer avec exactitude les angles pp et pe^3 ; nous avons trouvé précisément les chiffres théoriques 105° 5′ et 148° 50′. Les faces d^1 et b^1 sont striées parallèlement à leur intersection avec p. C'est dans ce cristal que nous avons pu mesurer assez exactement l'angle de p avec $d^{\frac{5}{3}}$.

ANGLE.	CALCULÉ.	MESURÉ.
$pd^{\frac{5}{3}}$	145° 32′	145° 40′

Les faces e^2 sont très inégalement développées, comme le montre la figure.

La notation de e^1 a été trouvée en mesurant l'angle de p avec e^1 postérieure ; du chiffre trouvé (107° 38'), on conclut que le rhomboèdre fait avec a^1 un angle d'environ 117°.

La face rhomboédrique qui se trouve au-dessous de e^1 fait avec celle-ci un angle polaire de 19° 41' ; on en déduit qu'elle fait avec a^1 un angle de 97° 12'. C'est donc : $e^{\frac{5}{3}}$, vu que $a^1e^{\frac{5}{3}} = 97° 13'$.

Ce cristal est remarquable par la présence de cinq rhomboèdres, dont chacun s'obtient par la troncature des arêtes culminantes du précédent ; ce sont :

$e^{\frac{5}{3}}$,	e^3,	e^1,	p,	b^1.
3e AIGU.	2e AIGU.	1er AIGU.	PRIMITIF.	1er OBTUS.

k) M. Max. Lohest possède un cristal ayant plus de 1 centimètre de longueur, représenté par $e^2b^1d^2e^1$. Il n'y a dans ce cristal que trois faces d^2 : deux de ces faces se coupent sur p, la troisième est séparée de l'une d'elles par une face rectangulaire e^1.

III.

Cristaux dans lesquels la forme scalénoédrique domine.

a) Petits scalénoèdres métastatiques, souvent complets, ayant 2 à 3 millimètres de longueur et portant des faces additionnelles, suivant l'un des deux types : $d^2e^2e^3$, $d^2e^2e^1e^3$. Quelques-uns de ces cristaux sont assemblés avec plan d'hémitropie parallèle à p.

b) Dans un échantillon portant les cristaux $e^2b^1pd^{\frac{11}{3}}d^{\frac{5}{3}}$ décrits précédemment, nous avons trouvé une géode contenant de petits scalénoèdres inverses brillants, ayant de 1 à 3 millimètres de longueur (fig. 21). Ils portent rarement e^1 et presque toujours les petites facettes p et des troncatures x, y, y' sur les angles latéraux, paraissant appartenir au prisme e^2. Cependant px étant de 127° et non de 134° 37', il s'ensuit que la face x n'est pas parallèle à l'axe vertical et converge vers le bas. Le tableau de la page 25 montre que c'est $e^{\frac{5}{3}}$.

Les angles du scalénoèdre ont donné des résultats divergents, ce qui nous a amené à prendre beaucoup de mesures dans plusieurs cristaux. En général, on obtient des images superposées et confuses ; nous avons réussi à les dédoubler en nous servant d'un écran très rapproché portant la seconde mire. Voici les résultats obtenus :

1er CRISTAL. — Très petit, ayant un peu plus de 1 millimètre, mais très net. Il porte deux scalénoèdres nettement superposés; nous n'en avons dessiné qu'un seul et nous désignerons le supérieur par α, l'inférieur par β. Les faces du premier, mieux développées, ont pu fournir des mesures avec mires éloignées : sur les faces β on a pris des mesures avec une mire rapprochée. Voici les angles polaires obtenus :

$\alpha\alpha''$ (sur e^1).	$\alpha\alpha'$ sur p.		$\alpha\beta$.	$\beta\beta''$ sur e^1.	$\beta\beta'$ (sur p).
	Mires éloignées.	Mire rapprochée			
20° 51′	89° 37′	89° 5′	4° 11′	25° 6′	88° 27′
20° 47′	89° 42′	89° 1′	4° 30′	25° 4′	88° 31′
20° 44′	89° 50′	89° 9′	4° 14′	25° 13′	88° 25′
20° 34′	89° 40′	89° 11′	4° 20′	25° 16′	88° 10′
20° 48′	89° 37′	89° 6′	4° 24′	25° 19′	88° 21′
					88° 34′
20° 45′	89° 41′	89° 7′	4° 20′	25° 12′	88° 25′ Corrigé : 88° 59′

Pour corriger le chiffre $\beta\beta'$ sur p, nous avons mesuré l'angle $\alpha\alpha'$ qui est son analogue avec des mires éloignées, puis avec une mire rapprochée, et tenu compte de la différence, qui est de 34′, dans la mesure de $\beta\beta'$.

En partant de ces chiffres, on trouve :

$$\text{pour } \alpha \begin{cases} \dfrac{h}{k} = 4{,}9156 \\ \dfrac{l}{k} = 1{,}6885, \end{cases} \qquad \text{pour } \beta \begin{cases} \dfrac{h}{k} = 4{,}1964 \\ \dfrac{l}{k} = 1{,}145. \end{cases}$$

Il nous a pas été possible de ramener, avec un accord suffisant, ces formes à d'autres formes connues.

α correspond approximativement à $e_{\frac{3}{5}} = 10.2.3$ (*) $\left\{ \begin{array}{l} \frac{h}{k} = 5 \\ \frac{l}{k} = 1{,}5, \end{array} \right.$

β correspond approximativement à $e_{\frac{1}{2}} = 4.1.1$ $\left\{ \begin{array}{l} \frac{h}{k} = 4 \\ \frac{l}{k} = 1. \end{array} \right.$

Nous donnons plus bas la correspondance, qui n'est pas satisfaisante ; mais, vu que ces cristaux portent en général de fortes stries triangulaires, accusant des décroissements intermédiaires, nous avons préféré les rapporter à des formes connues. Pour qu'il y ait concordance il faudrait recourir à des notations trop compliquées (**).

ANGLES.	CALCULÉS.	MESURÉS.
$e_{\frac{3}{5}} e_{\frac{3}{5}}$ sur p	88° 19′	90° 19′
$e_{\frac{3}{5}} e_{\frac{3}{5}}$ sur e^1	159° 20′	159° 15′
$e_{\frac{1}{2}} e_{\frac{1}{2}}$ sur p	92° 9′	91° 1′
$e_{\frac{1}{2}} e_{\frac{1}{2}}$ sur e^1	153° 16′	154° 48′
$e_{\frac{3}{5}} e_{\frac{1}{2}}$ adjacentes.	176° 6′	175° 40′

(*) En général, si $\frac{m}{n} < 1$,

$$e_{\frac{m}{n}} = d^{\frac{1}{n}} d^{\frac{1}{m}} b^{\frac{1}{n}} = 2n.n - m.m.$$

(**) Il n'est pas possible de trouver des formes connues s'approchant plus que $e_{\frac{3}{5}}$ et $e_{\frac{1}{2}}$ des formes observées. En effet, si l'on examine la projection sté-

Voici les mesures prises sur d'autres cristaux.

CRISTAUX.	ββ sur e^1.	ββ sur p.	βp.
2e cristal . .	24° 38′ 24° 32′	90° 2′	
	24° 32′ 24° 36′	89° 50′	
	24° 38′	89° 50′	
3e cristal . .	24° 37′	89° 7′ (peu sûr.)	
	24° 39′	89° 11′ (peu sûr.)	
	24° 42′	89° 21′ (peu sûr.)	
4e cristal . .	24° 26′	89° 18′	48° 41′ ; autres faces : 48° 43′ 48° 57′
	24° 29′	89° 32′	48° 56′ ; autres faces : 48° 55′ 48° 50′
	24° 25′	89° 24′	48° 49′ ; autres faces : 48° 43′
5e cristal . .	24° 18′		
	24° 28′		

En partant de ces chiffres, on trouve que ces scalénoèdres répondent assez bien à la notation $e_{\frac{6}{11}}$, forme inconnue, intermédiaire entre $e_{\frac{3}{5}}$ et $e_{\frac{1}{2}}$.

$$e_{\frac{6}{11}} = d^{\frac{1}{6}} d^{\frac{1}{11}} b^{\frac{1}{11}} = 22.5.6 \begin{cases} \dfrac{h}{k} = 4{,}4 \\ \dfrac{l}{k} = 1{,}2. \end{cases}$$

réographique de la calcite (Des Cloizeaux, pl. 24), on remarque qu'il n'y a pas de pôle dans le voisinage de $e_{\frac{3}{5}}$; quant à $e_{\frac{1}{2}}$, il existe bien à proximité la forme $q = d^{\frac{13}{28}} d^1 b^{\frac{1}{2}}$, mais cette dernière s'éloigne encore plus des formes observées, vu que $q = 18.5.5$ et que par conséquent : $\frac{h}{k} = 3{,}6$ et $\frac{l}{k} = 1$. Pour avoir une concordance convenable, il faudrait recourir pour x à la notation : $d^{\frac{1}{20}} d^{\frac{1}{33}} b^{\frac{1}{31}}$.

Voici la correspondance :

ANGLES.	CALCULÉS.	MESURÉS.
$e_{\frac{6}{11}} e_{\frac{6}{11}}$ sur p	90° 20′	90° 20′ { moyenne du 2e et du 4e cristal.
$e_{\frac{6}{11}} e_{\frac{6}{11}}$ sur e^1	156° 4′	155° 29′
$e_{\frac{6}{11}} p$ adj.	131° 24′30″	131° 11′
$e_{\frac{6}{11}} e^{\frac{5}{3}}_{sup.}$	164° 23′	164° 15′

Enfin nous avons trouvé dans un dernier cristal :

Angle sur p . . . . 88° 27′.
Angle sur e^1 . . . . 160° 30′.

Il correspond approximativement à $e_{\frac{3}{5}}$.

Nous concluons que ces cristaux contiennent une suite de formes très voisines, que l'on peut représenter approximativement par $e_{\frac{3}{5}}$ vers le haut, $e_{\frac{6}{11}}$ au milieu et $e_{\frac{1}{2}}$ vers le bas, la forme $e_{\frac{6}{11}}$ étant la mieux définie.

CRISTAUX DE CHOKIER (*).

I.

Cristaux dans lesquels les rhomboèdres dominent.

a) M. Max. Lohest a trouvé à Chokier des rhomboèdres gris jaunâtres, ternes, ayant la forme du primitif: effectivement j'ai réussi à les cliver parallèlement à leurs faces. L'analyse m'a montré que ces cristaux ne contenaient pas de magnésie : ils constituent donc des rhomboèdres primitifs de calcite.

b) La figure 22, planche VI, représente des cristaux ayant de 3 à 5 millimètres d'arête et présentant la combinaison : e^1e^2.

c) $e^1e^2b^1$.

M. Max. Lohest possède un cristal, ayant 15 millimètres de grand axe, qui nous a montré le premier aigu e^1, portant les faces du prisme e^2 et un pointement à trois facettes sur les angles culminants. La trace du clivage sur la face du pointement étant dirigée suivant la ligne de pente de cette dernière, le pointement représente le premier obtus b^1.

d) $e^1a^1e^2$.

La figure 23 représente les gros rhomboèdres basés, si connus à Chokier, et qui ont la forme d'un octaèdre lorsque les plans a^1 passent précisément par les sommets e du rhomboèdre. Le cristal que nous représentons porte en outre les faces e^2, perpendiculaires à a^1. Sauf cette dernière particularité, le solide a un peu l'aspect d'un octaèdre régulier, tronqué par un plan parallèle à l'une de ces faces : effectivement les angles

(*) Ces cristaux sont ordinairement jaunâtres et à faces peu réfléchissantes.

dièdres supérieurs sont de 116°53′ et les angles dièdres latéraux de 116°29′ (*). Les angles α sont de 60° 41′, mais les angles β sont de 75°22′.

e) $e^1 a^1 e^2 p$.

Les cristaux que nous venons de décrire portent quelquefois, sur les angles latéraux, des facettes rectangulaires, parallèles aux clivages.

f) On a représenté par la figure 24 de grands cristaux jaunes, translucides, ayant jusqu'à 60 millimètres de longueur et présentant la combinaison :

$$e^2 e^{\frac{7}{4}} e^{\frac{8}{7}} e^{\frac{1}{3}} d^{\frac{7}{4}}.$$

La face x, en zone avec deux clivages, est de la forme $d^{\frac{m}{n}}$. A cause des mesures qui suivent, nous avons conclu que ce scalénoèdre n'est pas le métastatique d^2, mais un scalénoèdre voisin $d^{\frac{7}{4}}$.

ANGLES.	CALCULÉS.	MESURÉS.
$pd^{\frac{7}{4}}$	147° 3′	147° 12′
$d^{\frac{7}{4}} d^{\frac{7}{4}}$ sur p	139° 56′	139° 22′

Le rhomboèdre y, toujours très terne et strié horizontalement, résulte de la troncature des arêtes placées sur e^1 du scalénoèdre $d^{\frac{7}{4}}$; il a donc pour notation : $e^{\frac{8}{7}}$. Les faces e^2 se reconnaissent à l'angle de 134° environ qu'elles font avec le clivage. Pour chercher la notation des faces z, nous nous

(*) Ces angles seraient rigoureusement égaux, si $\frac{a^2}{c^2} = \frac{4}{3}$, c'est-à-dire si l'angle dièdre du primitif était de 104° 28′ 40″, chiffre de Hauy. Dans ce cas, $\alpha = 60°$, $\beta = 75° 31′$ et les angles dièdres supérieurs et latéraux seraient de 116° 34′.

sommes servi de trois éléments, qui nous ont donné, par des résultats assez concordants, la notation $e^{\frac{7}{4}}$.

ANGLES.	CALCULÉS.	MESURÉS.
Angle du clivage avec la face inférieure . . .	129° 21′	129° 45′
Angle des traces du plan de clivage sur deux faces adjacentes	37° 10′	37° à 38°
Angle des intersections de deux faces adjacentes avec e^2 antérieur	12° 9′	11°

Le rhomboèdre t, à faces très ternes, qui termine le cristal est compris entre $e^{\frac{1}{2}}$ et b^1. Comme l'angle de ses arêtes culminantes a été trouvé d'environ 107°, il est probable qu'il a pour notation : $e^{\frac{1}{3}}$.

g) La figure 25 montre, en projection sur le plan bissecteur du dièdre $a^1e^2_{\text{ant.}}$, un cristal présentant la combinaison :

$$e^{\frac{1}{2}}d^2pe^3e^2b^5d^1.$$

Ce cristal est remarquable par le développement simultané des faces p et $e^{\frac{1}{2}}$. Les faces $e^{\frac{1}{2}}$ sont fortement striées parallèlement à leur intersection avec e^2. Les faces e^2 et d^1 sont très peu développées, de sorte que le cristal a une forme globulaire : celui qui a été figuré a approximativement la forme d'une petite sphère de 3 à 4 millimètres de diamètre. Les faces b^5, striées parallèlement à leur intersection avec p, sont rarement bien développées : en général, elles sont atrophiées et paraissent remplacées par la troncature des arêtes b^5b^5 placées sur p, donnant ainsi lieu, par déformation, au rhomboèdre a^{10}. Dans la plupart des cristaux, la déformation va plus loin ; la facette rhombe p se confond avec la face a^{10}, dont nous venons de parler.

Outre les formes indiquées, le cristal porte de petites facettes

scalénoédriques, indéterminables, remplaçant les arêtes d'intersection de d^1 avec e^2, de sorte que ces dernières faces, au lieu d'être rectangulaires comme l'indique la figure, sont : les premières parallélogrammes, les secondes trapézoïdales.

On a orienté le cristal en partant de ce fait que p est parallèle au clivage. Outre les angles ordinaires, on a mesuré pb^5 pour déterminer la notation de cette dernière face : dans cette détermination, nous avons remarqué un fait curieux. Les faces b^5 étant très petites et assez ternes, nous nous servions d'une lumière et d'un écran placé entre celle-ci et le goniomètre : or nous avons vu que la face b^5 donnait 3 images nettement distinctes, répondant aux chiffres : 170°, 166°45′ et 164°8′, correspondant à b^5, b^4 et b^3, vu que :

$$(^*)\quad \begin{aligned} pb^5 &= 169^\circ\,36' \\ pb^4 &= 167^\circ\,14' \\ pb^3 &= 163^\circ\,30'. \end{aligned}$$

h) On a représenté par la figure 25[bis] un grand cristal, à faces grossières qui ne permettent qu'une seule mesure approximative : $e^2e^1 = 153^\circ$. On a cependant pu chercher la notation de ses faces, comme il suit :

Les faces e^2 se reconnaissent à ce qu'elles sont parallèles à l'axe vertical. La notation de e^1 se déduit de l'angle que nous venons de citer. Enfin la face p est parallèle au clivage. Ce dernier, qui se produit suivant la ligne *abcdefgh*, montre que la face x est en zone avec ce clivage et avec la face e^2 de droite : comme, en outre, la même face x est aussi en zone avec e^1 de

(*) A ce fait viennent s'ajouter les suivants :

1° Dans un grand cristal de quartz, dans lequel on ne discernait à la loupe que deux faces plagièdres, j'ai obtenu, en opérant comme il vient d'être indiqué, trois images distinctes, correspondant parfaitement aux faces : $d^1d^{\frac{1}{4}}b^{\frac{1}{8}}$, $d^{\frac{1}{2}}d^{\frac{1}{5}}b^{\frac{1}{10}}$, $d^1d^{\frac{1}{2}}b^{\frac{1}{4}}$. C'est la deuxième facette qui était invisible;

2° Dans un petit cristal de barytine du Cumberland j'ai constaté, entre les faces a^2, la présence de faces invisibles correspondant à la notation a^3.

droite et e^1 antérieure, ses caractéristiques seront données par les équations :

$$\begin{cases} y = z \\ x = 2(y + z). \end{cases}$$

On en déduit que la face x est représentée par :

$$411 = d^{\frac{1}{2}} d^1 b^{\frac{1}{2}} = e_{\frac{1}{2}}.$$

Le clivage coupe les faces b^1 suivant leurs lignes de pente ; c'est de ce fait qu'on a déduit leur notation.

La partie supérieure A est courbe et indéterminable : elle paraît provenir de la déformation de a^2a^1. Ce cristal a été trouvé par M. Max. Lohest.

II.

Cristaux dans lesquels le prisme e² *domine.*

a) e^2b^1. Cristaux atteignant quelquefois 40 millimètres de longueur.

b) $e^2e^1pb^1$.

On a représenté par la figure 26, en projection horizontale, un grand cristal trouvé par M. Max. Lohest. Le cristal a été régularisé sur la figure ; en réalité ses faces sont inégalement et mal développées et ne permettent aucune mesure : on a pu cependant trouver facilement la notation des faces modifiantes, ainsi qu'il suit.

Une percussion opérée à la partie supérieure du cristal a montré que les faces x sont parallèles aux clivages ; y, étant en zone avec deux faces p, c'est l'obtus b^1 ; deux faces z, étant en zone avec p adjacente, représentent le premier aigu e^1.

CRISTAUX D'AUTRES LOCALITÉS.

---

a) Rhomboèdres b^1 avec les faces e^2, accompagnant la sperkise. Angleur.

b) e^2b^1 traversé par d^2b^1.

M. Max. Lohest a trouvé à Angleur des prismes e^2 traversés par des scalénoèdres métastatiques. On peut obtenir immédiatement l'orientation réciproque des deux solides par ce fait qu'ils sont l'un et l'autre terminés par les faces de l'obtus b^1 et que ces faces sont deux à deux parallèles, comme on le voit par le miroitement simultané : il s'ensuit que les axes des deux solides coïncident, ainsi que leurs rhomboèdres de clivage, de sorte que le milieu cristallin est un à travers les deux solides. Effectivement, ayant produit un clivage dans l'un de ces assemblages, nous avons constaté la continuité dont il s'agit.

c) $d^2e^2e^3e^{\frac{6}{7}}$.

La figure 27 montre une curieuse macle, avec plan d'hémitropie parallèle à a^1, de scalénoèdres métastatiques, trouvée à Comblain par M. Max. Lohest.

Voici la marche suivie pour orienter l'assemblage.

Un double clivage produit en A m'a montré que la face B était en zone avec deux faces du primitif et que par conséquent elle était de la forme $d^{\frac{m}{n}}$. L'angle de B avec le clivage adjacent étant d'environ 151°, on en conclut que B et ses analogues sont les faces du métastatique. Les faces C et D sont en zone avec le clivage antérieur produit en A ; la face C est assez réfléchissante et nous a donné : $pC = 134°\,33'$: C représente donc une face du prisme hexagonal e^2. La face D ne fournit pas d'image, mais avec son homologue D′ on a pu mesurer approximati-

vement $D'e^2 = 166°$: D et D′ représentent donc les faces du rhomboèdre e^3. La face E fait avec C un angle de 120° environ; elle est d'ailleurs en zone avec C et C′; c'est donc encore une face e^2. Quant à la face H, elle paraît être en zone avec les deux faces d^2 adjacentes et par conséquent avoir pour notation e^1. Mais, d'abord, les arêtes xy, zt ne sont pas parallèles; ensuite, ayant produit un clivage en K, clivage en zone avec E et H et s'inclinant par conséquent vers la partie postérieure du cristal, nous avons trouvé que H faisait avec ce clivage un angle de 102° environ; il s'ensuit que $Ha^1 = 122°37'$; pour le rhomboèdre e^1, on devrait trouver $e^1a^1 = 116°53'$. Donc H représente $e^{\frac{5}{6}}$ ou $e^{\frac{6}{7}}$.

De plus, on a mesuré :

$$EH_s = 31°44',$$
$$EH'_s = 31°13';$$

donc H a pour notation $e^{\frac{6}{7}}$, vu que :

$$e^2e^1_s = 26°55',$$
$$e^2e^{\frac{5}{6}}_s = 32°30',$$
$$e^2e^{\frac{6}{7}}_s = 31°58'.$$

Vérification.

L'hexagone, formé par les deux faces e^2 du milieu qui sont en coïncidence, présente des arêtes très nettes et permet d'en prendre une bonne empreinte; nous avons trouvé que tous les angles étaient égaux à environ 120°. Or la trace d'une face xyz sur e^2 latérale (*) fait avec l'horizontale de ce plan un angle β donné par :

$$\operatorname{tg}\beta = \frac{y}{\rho z},$$

(*) Pour plus de clarté de la figure nous avons placé la face e^2 latérale sur le devant; en réalité c'est la face C qui devrait être placée devant le spectateur.

et comme $d^2 = 321$,

$$\operatorname{tg}\beta = \frac{2}{\rho} \quad \text{et} \quad \beta = 59^\circ 39' 38''.$$

Il s'ensuit que les angles latéraux de l'hexagone sont de 119° 19′ et les autres angles de 120° 41′. Outre la soudure médiane, il existe suivant tt' et yy' des traces de soudure, mais la continuation des stries des faces latérales montre qu'il n'y a là que de simples jonctions à axes parallèles.

d) Formes douteuses.

On trouve à Comblain des cristaux grossiers, ayant l'aspect général d'un rhomboèdre aigu, dont les faces seraient légèrement pliées suivant leurs longues diagonales. Le clivage montre que ce sont des scalénoèdres inverses. Ces cristaux sont rarement mesurables. Nous avons pu sur quelques-uns prendre des mesures fort incertaines, que voici :

CRISTAUX.	ANGLE SUR e^1.	ANGLE SUR p.
1er cristal	161° 53′	83°, très incertain.
2e cristal	162° 17′	84°

Il est probable que ces cristaux représentent $e_{\frac{2}{3}}$ avec angle sur e^1 : 163° 12′, et angle sur p : 86° 6′.

Nous avons aussi rencontré dans le même échantillon :

$$e_{\frac{2}{3}}p \quad \text{et} \quad e_{\frac{2}{3}}pe^2.$$

Liège, le 27 novembre 1885.

EXPLICATION DES PLANCHES.

PLANCHE I.

FIGURE 1. — $L = d^{\frac{1}{9}} d^1 b^{\frac{1}{7}}$.

» 2. — L stries.

» 3. — Lpa^1.

FIGURE 4. — Ld^2.

» 5. — d^2L.

» 6. — Lpb^1.

PLANCHE II.

FIGURE 6_1. — $Ld^{\frac{3}{2}} d^2 b^1$.

» 6_2. — $d^2 L e^2 e^3$ surmontant $Ld^{\frac{3}{2}} d^2$.

PLANCHE III.

FIGURE 7. — L hémitrope par rapport à e^1.

» 8. — $d^{\frac{3}{2}} d^2 e^2 e^3 A$, $A = d^{\frac{1}{43}} d^{\frac{1}{37}} b^{\frac{1}{20}}$.

» 9. — $d^{\frac{19}{13}} p b^3$.

PLANCHE IV.

FIGURE 10bis. — $e^{\frac{7}{5}}$.

» 11. — $e^{\frac{3}{2}} e^{\frac{1}{2}}$.

» 12. — $e^{\frac{5}{3}} e^1 d^{\frac{13}{8}} d^1$.

FIGURE 13. — $pd^2 e^3 e^1 e^{\frac{1}{2}}$.

» 14. — $e^2 b^1$ hémitrope par rapport à b^1.

» 15. — $e^2 e^{\frac{11}{5}} d^2 e^3 b^x$.

PLANCHE V.

FIGURE 16. — $e^2 p e^{\frac{1}{2}} e^1 e^3 d^2 d^{\frac{11}{8}}$.

» 17. — $e^2 e^{\frac{1}{2}}$.

» 18. — $e^2 \omega e_{\frac{1}{4}}$, $\omega = d^{\frac{1}{5}} d^{\frac{1}{9}} b^{\frac{1}{7}}$,
$e_{\frac{1}{4}} = d^1 d^{\frac{1}{4}} b^{\frac{1}{4}}$.

FIGURE 19. — $e^2 b^1 p d^{\frac{11}{3}} d^{\frac{5}{3}}$.

» 20. — $e^2 d^1 p b^1 e^1 e^3 e^{\frac{5}{3}} d^{\frac{5}{3}} d^{\frac{11}{3}}$.

» 21. — $e_{\frac{6}{11}} e^{\frac{5}{3}} p$, $e_{\frac{6}{11}} = d^{\frac{1}{6}} d^{\frac{1}{11}} b^{\frac{1}{11}}$.

PLANCHE VI.

FIGURE 22. — $e^1 e^2$.

» 23. — $e^2 e^1 a^1$.

» 24. — $e^{\frac{7}{4}} e^2 e^{\frac{8}{7}} e^{\frac{1}{3}} d^{\frac{7}{4}}$.

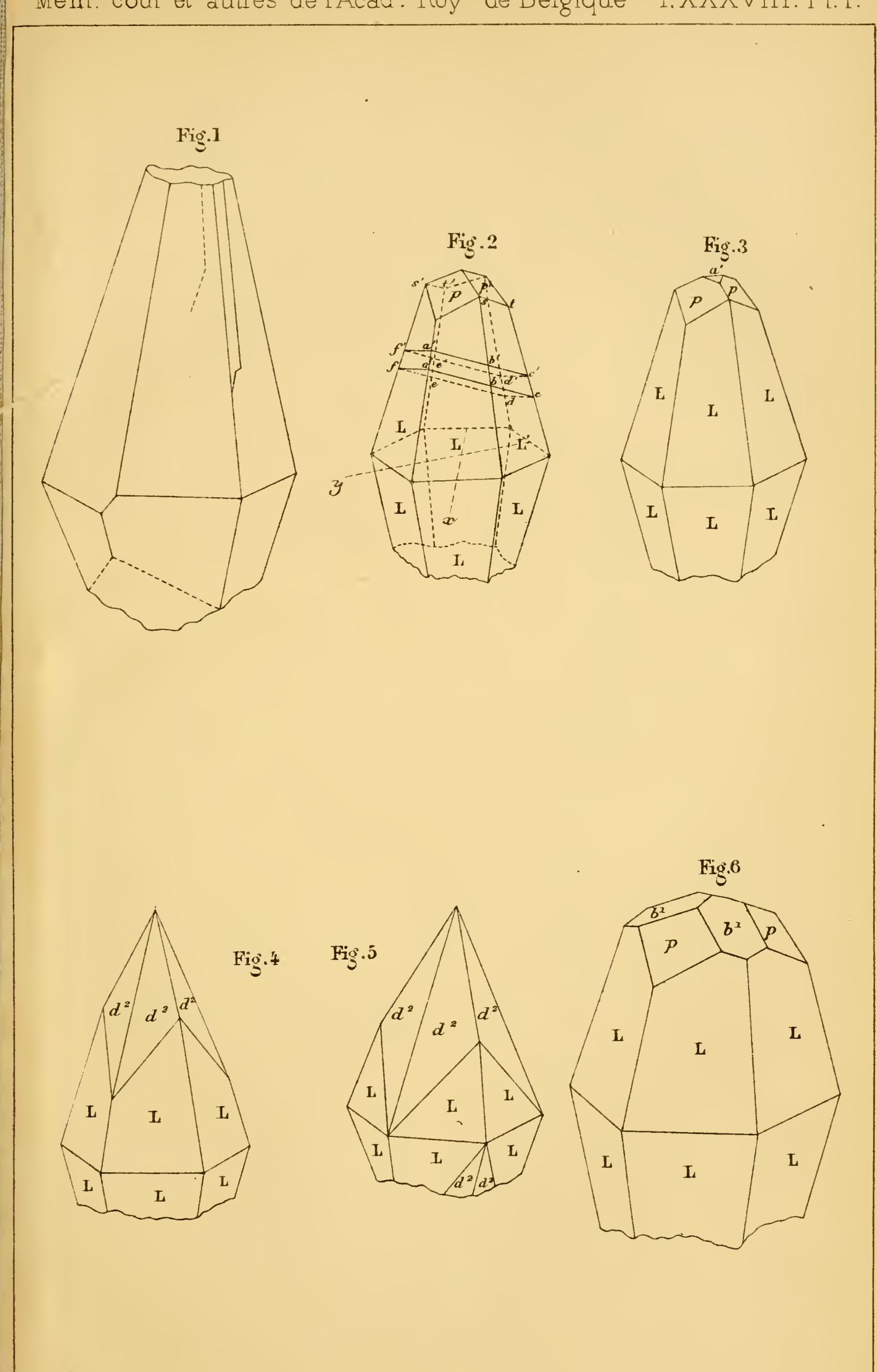
» 25. — $d^2 p e^{\frac{1}{2}} d^1 e^2 e^3 b^5$.

FIGURE 25bis. — $e^2 e^1 e_{\frac{1}{2}} p b^1$, $e_{\frac{1}{2}} = d^{\frac{1}{2}} d^1 b^{\frac{1}{2}}$.

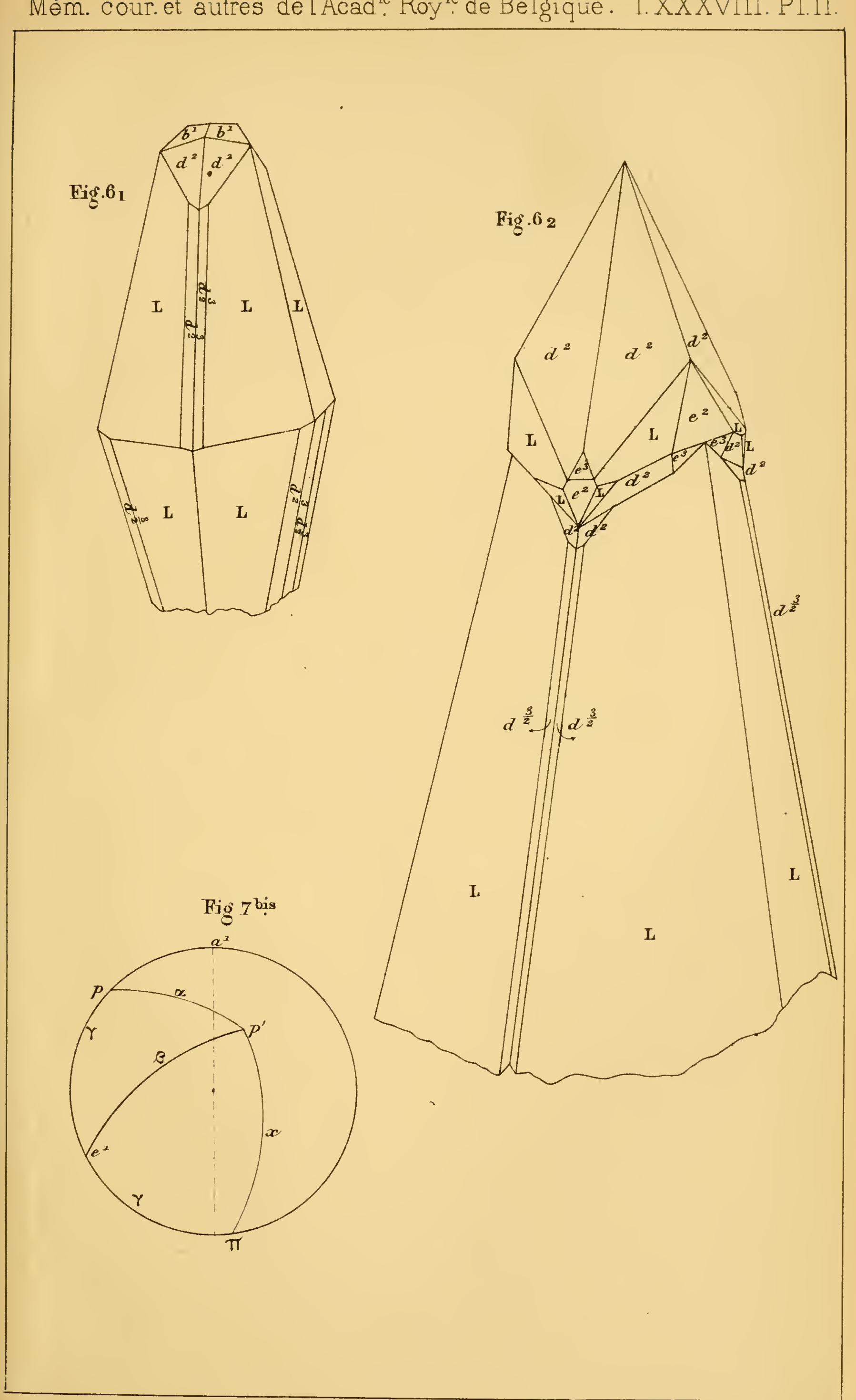
» 26. — $e^2 p b^1 e^1$.

» 27. — $d^2 e^2 e^{\frac{6}{7}} e^3$ hémitrope par rapport à a^1.

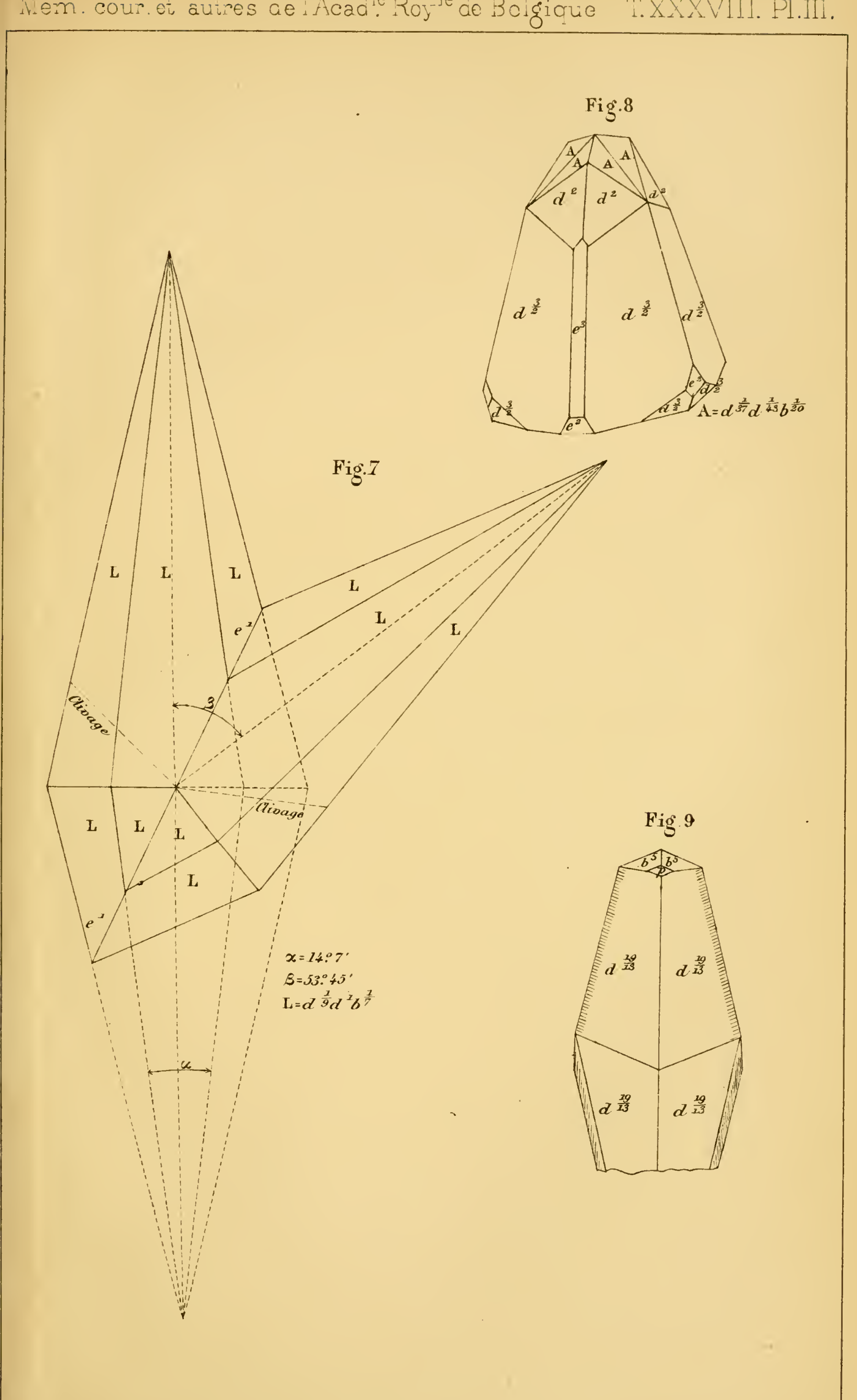



Fig.1
Fig.2
s'
t'
p
p'
s
t
f'
a'
b'
c'
f
a
e'
b
d'
c
e
d
L
L
L'
y
L
x
L
L
Fig.3
a'
p
p
L
L
L
L
L
L
Fig.4
d²
d³
d²
L
L
L
L
L
L
Fig.5
d²
d²
d²
L
L
L
L
L
L
d²
d³
Fig.6
b¹
b¹
p
p
L
L
L
L
L
L

G. Cesàro del.


Fig. 6 1
b¹
b¹
d²
d²
L
L
L
L
L
Fig. 6 2
d²
d²
d²
e²
e³
e²
L
d²
e³
e³
d²
d²
d²
d²
Fig 7 bis
a¹
p
α
p'
γ
β
e¹
x
γ
π

G. Cesàro del.


Fig. 8
A
A
A
A
d^2
d^2
d^2
$d^{\frac{3}{2}}$
e^3
$d^{\frac{3}{2}}$
$d^{\frac{3}{2}}$
e^3
$d^{\frac{3}{2}}$
$d^{\frac{3}{2}}$
$d^{\frac{3}{2}}$
e^2
$A = d^{\frac{1}{37}} d^{\frac{1}{13}} b^{\frac{1}{20}}$
Fig. 7
L
L
L
L
L
L
e^1
Clivage
β
Clivage
L
L
L
L
e^1
$\alpha = 14° 7'$
$\beta = 53° 45'$
$L = d^{\frac{1}{9}} d^1 b^{\frac{1}{7}}$
α
Fig. 9
b^5
b^5
p
$d^{\frac{19}{13}}$
$d^{\frac{19}{13}}$
$d^{\frac{19}{13}}$
$d^{\frac{19}{13}}$

G. Cesàro del.

Fig. 10.

Fig. 10 bis

Fig. 11

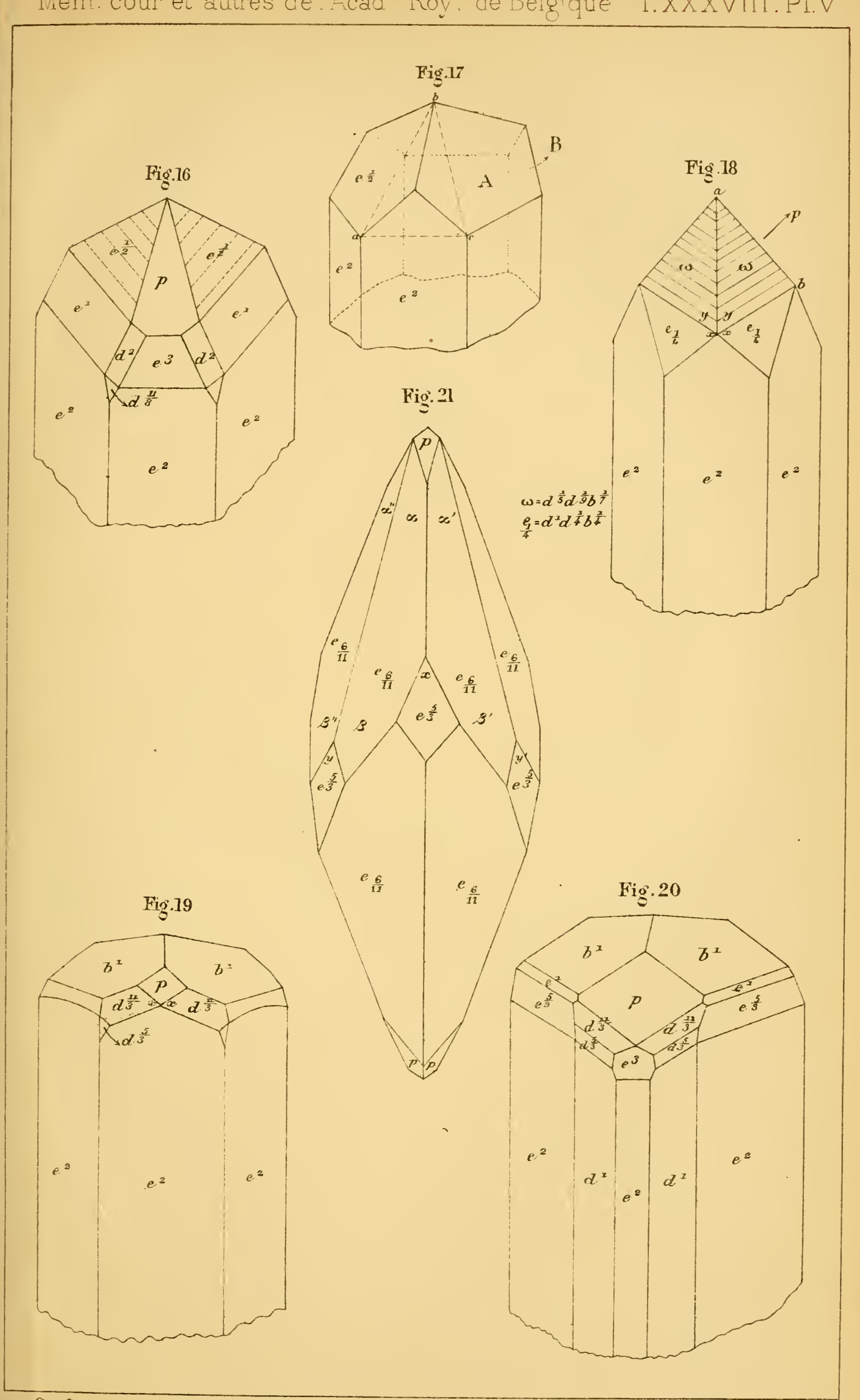
Fig. 12

Fig. 13

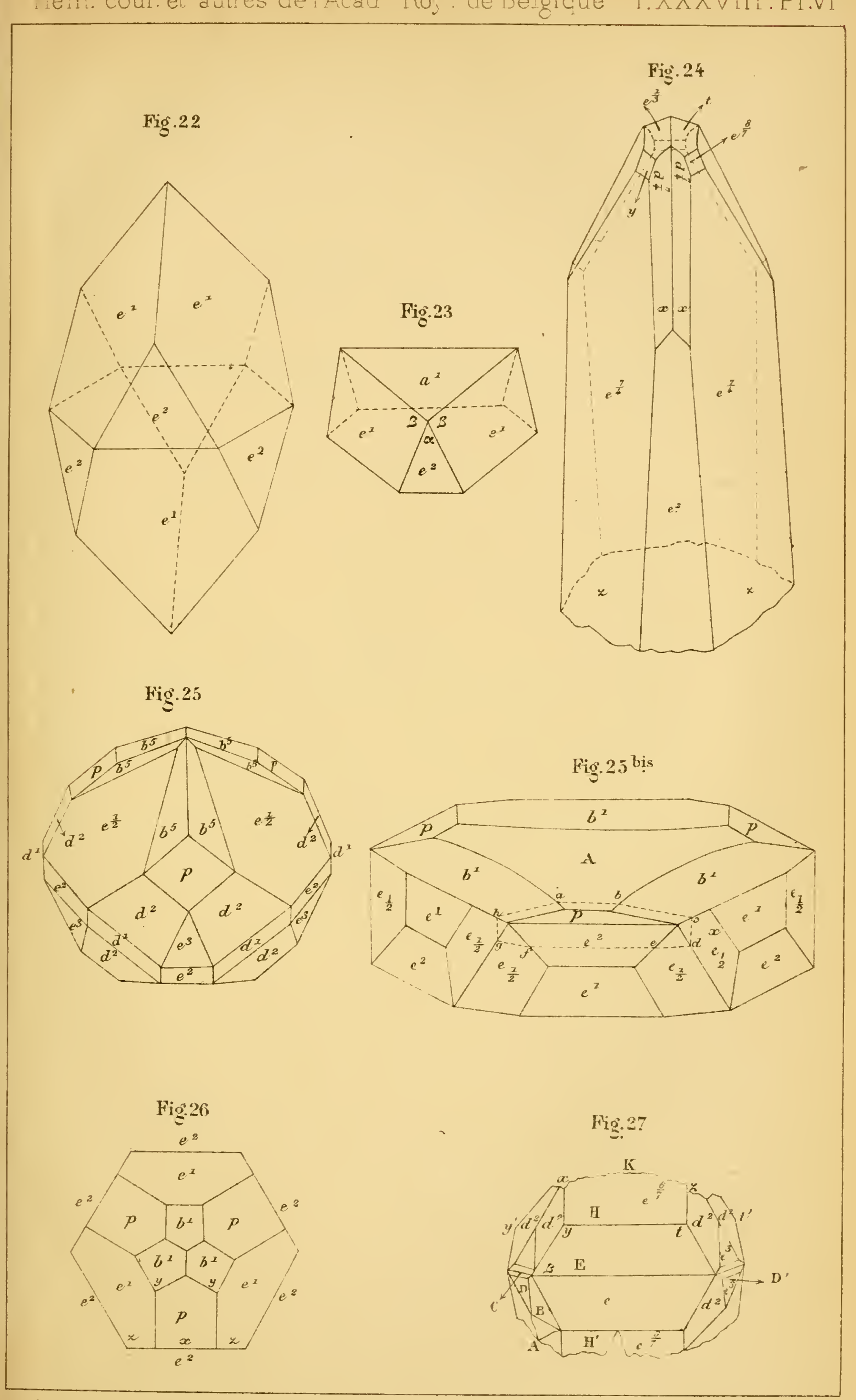
Fig. 14

Fig. 15

G. Cesàro del.



G. Cesàro del.



G. Cesàro del.

LES
PHÉNOMÈNES CHIMIQUES
DE LA GERMINATION;

PAR

Armand JORISSEN,

Docteur en sciences naturelles, agrégé spécial à l'Université de Liège.

(Mémoire couronné par la Classe des sciences de l'Académie royale de Belgique dans la séance du 15 décembre 1885.)

---

(2)

LES

PHÉNOMÈNES CHIMIQUES

DE LA GERMINATION.

INTRODUCTION [1].

L'étude des transformations qu'éprouvent les matériaux emmagasinés dans la graine avant d'être utilisés par l'embryon a été entreprise par un grand nombre de botanistes et de chimistes, parmi lesquels il faut citer en première ligne de Saussure, Mulder, J. Sachs, Boussingault, Pfeffer, Detmer, Schulze, etc.

Bien que d'importants travaux aient été publiés sur la question, cette étude est relativement encore peu avancée, et l'on s'expliquera aisément qu'il en soit ainsi, si l'on songe à l'opinion de Mulder [2] d'après lequel « l'étude de cette question est » la tâche la plus ingrate que l'on puisse entreprendre ». C'est à l'analyse microchimique que nous sommes redevables de beaucoup de notions sur les transformations des matières de

[1] La Classe des sciences de l'Académie royale de Belgique avait inscrit dans son programme de concours pour 1885 cette question de physiologie végétale : « *On demande de nouvelles recherches sur les dépôts nutritifs dans les graines et spécialement sur les transformations qu'ils éprouvent pendant la germination* ». Ce mémoire, rédigé en vue du concours, a été adressé à l'Académie dans le courant du mois de juillet 1885.

[2] *De la bière*, par Mulder, professeur à l'Université d'Utrecht. Traduction d'Oudemans, p. 103.

réserve pendant la germination. En employant cette méthode qui permet non seulement de déterminer la nature de certains principes, mais encore de suivre, pour ainsi dire, la substance étudiée dans les divers tissus, Sachs est arrivé à des résultats remarquables et l'on peut dire que ce physiologiste éminent a tracé la voie dans laquelle se sont engagés les autres botanistes.

Malheureusement, dans l'état actuel de nos connaissances, la microchimie, dont les procédés, il faut bien le reconnaître, manquent généralement de précision, ne permet de déceler qu'un petit nombre de substances, de telle sorte que pour élucider plus complètement les phénomènes chimiques de la germination, il a fallu recourir à l'analyse proprement dite.

Grâce à l'activité déployée dans les Universités et les Instituts agronomiques d'Allemagne, de France et de Suisse spécialement, la science s'est enrichie de précieuses découvertes qui ont permis à Pfeffer et à Detmer, notamment, de formuler des théories nouvelles sur le mécanisme des transformations qu'éprouvent les matériaux de réserve. Ces théories, qui assignent un rôle prépondérant aux matières protéiques dans les phénomènes en question, ont été exposées par Detmer [1] dans une importante publication que nous aurons fréquemment l'occasion de citer.

Comme il n'existe, à ma connaissance, aucun ouvrage analogue en langue française, j'ai cru devoir résumer brièvement les divers travaux dont les théories nouvelles ne sont que l'interprétation, en intercalant dans cet exposé les résultats de mes propres recherches.

L'intérêt qui s'attache à la connaissance des produits de transformation des matières protéiques m'a déterminé à m'occuper spécialement de l'étude des composés azotés qui prennent naissance pendant la germination. Démontrer au moyen d'arguments d'ordre chimique que la plupart des principes qui se forment dans ces conditions peuvent être considérés

[1] *Vergleichende Physiologie des Keimungs processes der Samen*, von Dr W. Detmer, professor an der Universität. Jena, 1880.

comme dérivant des albuminoïdes, telle est la thèse que je me propose de défendre dans ce mémoire.

On remarquera que j'ai utilisé dans une large mesure les indications de la Pharmacognosie et même de la Chimie industrielle : c'est que le physiologiste trouve dans les résultats de l'analyse des drogues simples et des produits nécessaires à l'industrie de précieux renseignements, car on voudra bien reconnaître que les analyses des Flückiger, des Schloesing et des Scheibler présentent une autre importance au point de vue de l'exactitude des résultats que beaucoup de recherches microchimiques.

LIVRE PREMIER.

CONSIDÉRATIONS GÉNÉRALES. — PROPRIÉTÉS DES GRAINES. LES MATIÈRES MINÉRALES PENDANT LA GERMINATION.

—

CHAPITRE PREMIER.

Les travaux de Naegeli sur la nutrition des organismes inférieurs.

Nous définirons la germination le développement de l'embryon aux dépens des matériaux emmagasinés dans la graine. Il importe, en effet, de distinguer la période pendant laquelle la petite plante doit puiser dans les réserves qui l'entourent les principes dont elle a besoin, de cette autre période où elle vit aux dépens des milieux ambiants. C'est surtout pour ce qui concerne les végétaux à chlorophylle que cette distinction doit être établie, à cause des modifications profondes qu'éprouvent les phénomènes chimiques dont la plante est le siège, sous l'influence de la lumière.

Bien qu'il soit inutile de montrer par des exemples que l'embryon en voie d'accroissement épuise les réserves, nous rappellerons cependant que Detmer[1], ayant mis en germination des grains de maïs, constata que les plantules se développèrent dans de bonnes conditions aussi longtemps que l'endosperme contint de l'amidon et des matières protéiques; l'accroissement ne fut arrêté qu'à partir du moment où cet endosperme fut vide. On sait, au reste, que les graines riches en matériaux de réserve (pois, haricots) fournissent des plantules qui végètent longtemps à l'obscurité, tandis que l'inverse a lieu pour les graines très petites (tabac, pavot).

L'embryon peut donc être comparé, dans une certaine mesure,

[1] *Vergleichende Physiologie*, etc., p. 2.

aux moisissures, par exemple, qui trouvent les éléments nécessaires à l'édification de leurs cellules, soit dans le règne animal, soit dans le règne végétal.

A ce point de vue, les remarquables travaux de Naegeli [1] sur la nutrition des champignons inférieurs nous fourniront d'utiles indications sur le rôle physiologique de certains produits. Aussi, avant d'aborder l'étude des transformations qu'éprouvent les matières de réserve pendant la germination, croyons-nous devoir donner un aperçu des résultats obtenus par le savant botaniste bavarois.

Naegeli s'est occupé spécialement de la nutrition des bactéries, des ferments et des moisissures ; l'eau pouvant fournir à ces organismes l'hydrogène et l'oxygène dont ils ont besoin, l'auteur n'a porté son attention que sur les sources d'azote et de carbone.

A. — Sources d'azote.

L'azote de l'atmosphère n'est jamais assimilé par les champignons inférieurs [2], pas plus du reste que l'azote du radical cyanogène, à moins que, par une hydratation préalable, ce dernier n'ait été transformé en ammoniaque, et l'on sait que les bactéries peuvent opérer cette transformation [3].

L'ammoniaque est une source d'azote pour la levure, qui ne peut vivre aux dépens de l'acide nitrique. Ce dernier est au contraire utilisé par les moisissures et les bactéries, qui probablement le transforment en ammoniaque.

[1] *Untersuchungen uber niedere Pilze.* Munchen, 1882.

[2] D'après une communication faite par M. Berthelot à l'Académie des sciences de Paris alors que ce mémoire était déjà rédigé, l'azote atmosphérique pourrait être fixé par certains microorganismes.

[3] Il importe de faire remarquer que la notion de toxicité doit entrer en ligne de compte quand il s'agit de certaines substances employées dans ces expériences. Suivant Naegeli, à un degré de dilution déterminé, la toxicité disparaît ; c'est ainsi, par exemple, que le phénol, l'acide salicylique, l'acide benzoïque, antiseptiques puissants, peuvent entrer dans la composition de certains liquides de culture.

L'azote de l'urée est aisément assimilable, mais on peut dire que l'ammoniaque est le composé azoté le plus facilement utilisable.

Les substances dans la constitution moléculaire desquelles entrent le groupe NH et surtout le groupe NO sont loin de valoir l'ammoniaque à ce point de vue ; enfin, quand cet élément est uni à d'autres corps simples que l'hydrogène ou l'oxygène, il n'est plus utilisé. Les amines, amides, acides amidés, etc. (acétamide, méthylamine, éthylamine, propylamine, asparagine, leucine, etc.), sont donc parfaitement en état de fournir aux organismes inférieurs l'azote dont ils ont besoin.

B. — Sources de carbone.

En général les combinaisons les moins stables, et dont la constitution chimique se rapproche le plus de celle des produits qui prennent naissance dans la cellule, doivent être considérées comme les sources de carbone les plus avantageuses. Il en est de même des substances dans la constitution moléculaire desquelles entre un groupe CH^2 ou plusieurs groupes CH. (L'acide benzoïque qui contient plusieurs groupes CH est un aliment, tandis que l'acide formique CHOOH, qui n'en renferme qu'un, ne peut être considéré comme tel.)

Le carbone n'est pas assimilable quand il n'est pas uni directement à l'hydrogène :

Le cyanogène CAz, l'urée $CO\langle{}^{AzH^2}_{AzH^2}$, l'acide oxalique $\begin{array}{c}COOH\\ | \\ COOH\end{array}$ et l'oxamide $\begin{array}{c}COAzH^2\\ | \\ COAzH^2\end{array}$ ne sont pas des sources de carbone.

Toutes choses égales d'ailleurs, le groupe CH^2OH rend un composé plus facilement utilisable que le groupe CH^3 ; de même, le groupement $CH^2 — COH$ l'emporte, à ce point de vue, sur $CH^2 — CH^3$.

Les combinaisons qui renferment plusieurs atomes de carbone unis à l'azote ou à l'oxygène ne favorisent pas plus la nutrition carbonique que les composés où n'entre qu'un seul

atome de carbone combiné à ces éléments : la triméthylamine, par exemple

$$\left.\begin{matrix} CH^3 \\ CH^3 \\ CH^3 \end{matrix}\right\} N$$

n'est pas un meilleur aliment que la méthylamine

$$\left.\begin{matrix} CH^3 \\ H \\ H \end{matrix}\right\} N.$$

Au point de vue de la valeur des diverses substances comme sources de carbone, Naegeli a dressé la liste suivante, par ordre d'efficacité :

1° Les sucres ;

2° La mannite, la glycérine, les groupes carbonés de la leucine ;

3° L'acide tartrique, l'acide citrique, l'acide succinique, les groupes hydrocarbonés de l'asparagine ;

4° L'acide acétique, l'alcool éthylique, l'acide quinique ;

5° L'acide benzoïque, l'acide salicylique, les groupes hydrocarbonés de la propylamine ;

6° Le groupe carboné de la méthylamine, le phénol.

Quant aux mélanges ou aux substances capables de fournir à la fois et le plus avantageusement l'azote et le carbone aux champignons inférieurs, la liste suivante les indique, toujours par ordre d'efficacité :

1° Albumine et sucre ;

2° Leucine et sucre ;

3° Tartrate ammonique et sucre ;

4° Albumine seule (peptone) ;

5° Leucine seule ;

6° Tartrate ammonique, succinate ammonique, asparagine ;

7° Acétate ammonique.

Notons en passant que le mélange de sucre et d'une amide occupe la deuxième place dans cette énumération et que *l'albumine sans aucun mélange peut remplacer le sucre tout en fournissant l'azote.*

Avant de terminer cet exposé, mentionnons encore que

Naegeli a pu cultiver de la levure et des bactéries dans un milieu où *l'amygdaline et la salicine* remplaçaient le sucre et que cet auteur a constaté que la strychnine et surtout la quinine n'ont guère de valeur au point de vue de la nutrition des champignons inférieurs [1].

Les recherches de Naegeli montrent qu'un très grand nombre de substances peuvent servir d'aliments à ces organismes et que l'ammoniaque ainsi que l'acide nitrique sont loin de représenter les seules sources d'azote auxquelles ils soient en état de puiser.

On sait aujourd'hui que, contrairement à l'opinion de Liebig, il en est de même pour les phanérogames [2].

Il a été reconnu, en effet, que le maïs, l'avoine, le seigle, le sarrasin, cultivés dans l'eau et même dans le sable, peuvent utiliser l'urée, la glycocolle, l'asparagine, la leucine, la tyrosine, la guanine, la créatine, l'acide urique, l'acétamide, la propylamine et l'acide hippurique; en pénétrant dans la plante ce dernier se dédoublerait en glycocolle et acide benzoïque, tandis que l'urée, la tyrosine et la créatine y arrivent sans être modifiées.

L'acide nitrobenzoïque, l'acide amidobenzoïque, le trinitrophénol, la thiosinamine, la morphine, la quinine, la cinchonine, la caféine, le ferrocyanure potassique et le ferricyanure potassique semblent ne pouvoir fournir l'azote aux végétaux. Les deux derniers produits ainsi que la thiosinamine agissent même sur les plantes à la façon des toxiques; la cinchonine et la quinine, qui paraissent ne pas être assimilables, n'exercent aucune action nuisible quand elles sont mélangées avec d'autres sources d'azote.

Enfin, nous verrons plus loin que Boehm [3] a pu faire

[1] D'après Naegeli on pourrait attribuer le fait aux propriétés antiseptiques de ces produits ou de leurs dérivés. Peut-être aussi le liquide de culture n'avait-il pas été convenablement composé

[2] *Pflanzen Physiologie*, t. I, p. 242. (Pfeffer.)

[3] *Botanische Zeitung*, 1883. L'auteur a opéré au moyen de feuilles ou de tiges coupées du *Phaseolus multiflorus*.

absorber du sucre saccharose ou glucose à des *Phaseolus* et que, par suite de cette absorption, il s'est formé une notable proportion d'amidon dans certains organes [1].

A propos de ces expériences, Pfeffer [2] fait remarquer que l'albumine n'est point un aliment pour les végétaux supérieurs, tandis qu'elle est facilement utilisée par les bactéries. C'est que l'albumine n'est pas diffusible et que, si les bactéries se caractérisent par la propriété de sécréter un ferment qui transforme cette substance en composés diffusibles, les plantes supérieures ne possèdent généralement pas ce pouvoir [3].

Naegeli a constaté, en effet, que les matières protéiques comme telles ne sont pas utilisées par la levure de bière, qui ne sécrète pas de pepsine, tandis qu'elles sont facilement absorbées et assimilées si l'on ajoute au liquide de culture une quantité de pepsine suffisante pour les transformer en peptones.

De même que pour être utilisés par les moisissures et les végétaux supérieurs les aliments doivent être solubles et diffusibles, de même, pour que l'embryon puisse absorber les matières de réserve qui l'entourent, il importe que celles-ci éprouvent certaines transformations qui leur permettent de passer d'une cellule à l'autre pour arriver à l'endroit où elles doivent être consommées.

Nous reviendrons sur ce sujet à la fin de ce mémoire; pour le moment, nous nous bornerons à constater que la quantité de matières solubles existant dans les graines augmente à mesure que l'embryon se développe.

Il résulte, en effet, des expériences de Kellner, que les graines de *Pisum satioum*, après quarante-huit heures d'imbibition, cèdent à l'eau une quantité de substances représentant les $^{15}/_{100}$ de leur poids, tandis qu'après dix jours de germination la proportion de matières solubles est de 20 % [1].

[1] Schimper et A. Meyer viennent de publier sur ce sujet des observations du plus haut intérêt. (*Botanische Zeitung*, 1885, nos 47-49, et 1886, no 5.)

[2] *Pflanzen Physiologie*, t. I, p. 243.

[3] On sait que les plantes dites carnivores sécrètent une pepsine qui leur permet d'utiliser l'albumine.

[1] Detmer, *Vergleichende Physiologie*, etc., p. 117.

CHAPITRE II.

De l'imbibition des graines et des phénomènes qui s'y rapportent.

Si chacun sait que sans eau il n'est pas de germination possible, on est généralement moins bien renseigné sur certaines particularités de l'action de ce liquide sur les semences. Et d'abord, une graine plongée dans l'eau peut-elle céder au dissolvant une partie assez notable des éléments qui la constituent? La question a été résolue affirmativement par Zöhl [1]. Il résulte, en effet, des expériences de ce botaniste que l'action de l'eau sur les grains de maïs peut faire perdre à ceux-ci, au bout de trente et un jours, l'énorme quantité de 33 °/₀ de leur poids. Les matières minérales (potasse, acide phosphorique, magnésie) sont surtout enlevées par l'eau, mais certaines matières organiques entrent également en solution [2].

Il suffit, au reste, d'arroser des plantes avec l'eau qui, dans les malteries, sert au mouillage de l'orge, pour reconnaître, à la vigueur des végétaux arrosés, que le liquide employé doit être très riche en matières utiles. Comme le fait remarquer Detmer, les recherches de Zöhl montrent en tout cas combien les semailles peuvent souffrir de pluies persistantes.

Knop, Lehmann, Sacchse, Schreber et Wolff [3] ont étudié, de leur côté, les modifications qu'éprouvent certaines solutions salines quand on y plonge des graines.

Ces botanistes ont constaté d'abord que les graines sont soumises à la loi de de Saussure, c'est-à-dire que la solution saline absorbée possède une concentration moindre que le liquide ambiant.

Parmi les résultats relatifs à la nature des substances qui pénètrent ainsi dans la graine nous noterons :

[1] Detmer, *Vergleichende Physiologie*, etc., p. 95.
[2] Detmer, *ibid.*, p. 98.
[3] Detmer, *ibid.*, p. 97.

1° Que les semences (pois) plongées dans une solution de sulfate calcique doivent décomposer le sel de manière à absorber plus de base que d'acide. En effet, si l'on détermine la richesse de la solution en oxyde calcique et anhydride sulfurique avant et après l'absorption, on constate que, dans ce dernier cas, le liquide ne renferme plus l'oxyde calcique et l'anhydride sulfurique dans les rapports voulus pour former le sulfate calcique et que le déficit porte sur l'oxyde calcique;

2° Que, suivant Biedermann [1], certains chlorures éprouvent une véritable dissociation quand ils se trouvent en solution dans un liquide où l'on a placé des graines et que celles-ci absorbent plus de base que de chlore.

Il n'est guère possible, dans l'état actuel de nos connaissances, d'interpréter cette singulière propriété que possèdent les graines d'absorber les bases de préférence aux acides et de décomposer des sels qui présentent une grande résistance aux agents physiques et chimiques. Nous rappellerons cependant que Maly [2] a constaté que, si l'on place dans un dialyseur un mélange de phosphate bisodique Na^2HPO^4 et de phosphate monosodique NaH^2PO^4, mélange dont la réaction est alcaline, le liquide extérieur ne tarde pas à rougir le tournesol, c'est-à-dire qu'il passe à travers le dialyseur plus d'acide que de base. Un fait du même genre se produit avec un mélange d'acide hippurique et d'hippurate sodique.

Mentionnons encore à ce propos que, suivant Liebermann [3], le charbon animal possède la propriété de décomposer certains sels, de retenir la base et de laisser passer l'acide mis en liberté. Ce sont là, on le voit, des phénomènes qui se rapportent aux faits observés par Biedermann et les autres physiologistes.

Schönbein [4] avait remarqué, depuis longtemps déjà, que si l'on place des graines dans une solution diluée de nitrate

[1] *Versuchstationen*, Bd. 9, p. 312.

[2] *Ber. der deutschen chem. Gesellschaft*, Bd IX, pp. 164-179

[3] *Wiener Sitzungsbericht*, t. III, p. 42.

[4] *Journal f. praktische Chemie*, t. CV.

potassique, on constate qu'au bout d'un certain temps le liquide donne la réaction des nitrites. Ce chimiste avait observé également que la présence de l'acide cyanhydrique empêche la réduction.

J'ai repris [1] l'étude de ce phénomène et je conclus de mes expériences que, dans les conditions où a opéré Schönbein, la réduction est indépendante de l'activité propre des graines. En effet, outre qu'en opérant sur des semences entières, la réduction ne se manifeste qu'après un laps de temps relativement long, la farine, aussi ténue que possible, transforme les nitrates en nitrites, comme les graines entières, et les antiseptiques (acide cyanhydrique, acide salicylique, chloroforme, *acides minéraux très dilués*) empêchent toujours cette transformation.

Or, on sait aujourd'hui que la plupart des bactéries se caractérisent par leurs propriétés réductrices et comme la réduction des nitrates est provoquée également bien par les graines réduites en poudre et les graines entières, que d'autre part les antiseptiques empêchent cette action chimique, il est rationnel de considérer les bactéries comme la cause des phénomènes de réduction observés dans les liquides de culture, d'autant plus que suivant Pfeffer [2] les nitrates ne sont point modifiés dans ces milieux, à moins que des bactéries n'y aient pénétré [3].

Les chimistes savent que la transformation des nitrates en nitrites s'opère aisément sous l'influence de l'hydrogène naissant et comme la fermentation putride s'accompagne d'un dégagement d'hydrogène notable, il n'est pas étonnant que cette réduction se produise dans les liquides où se trouvent les organismes qui provoquent cette fermentation. Telle est l'opinion de Fitz [4], qui s'est occupé spécialement de l'étude de ces phénomènes.

[1] *Bulletin de l'Académie royale de Belgique*, t. VIII, n° 11, 1884.

[2] *Pflanzen Physiologie*, p. 243.

[3] Voir la note que j'ai publiée récemment dans le Bulletin de l'Académie en réponse à un mémoire de M. Laurent qui contestait ce fait.

[4] *Berichte der deutschen chem. Gesellschaft*, 1879, Bd. XII, p. 480.

Il est du reste aisé de s'assurer de la présence de bactéries (*Bacterium termo*, etc.) dans les liquides où a lieu la réduction, quand on opère comme Schönbein à l'égard de ceux-ci, c'est-à-dire qu'on se borne à laisser séjourner des graines pendant un certain temps dans des solutions diluées de salpêtre, et l'on peut remarquer que la réduction est d'autant plus énergique que le liquide est plus trouble, c'est-à-dire qu'il renferme un plus grand nombre d'organismes.

Rappelons encore au sujet des phénomènes en question les expériences de Traube [1], qui défend la thèse d'après laquelle l'activité vitale des bactéries serait toute différente de celle des organismes supérieurs, spécialement au point de vue de la chimie physiologique.

Ce savant plaça 8 grammes de chair musculaire en putréfaction dans 60 centimètres cubes d'une solution de salpêtre à $1/2$ %; après cinq heures on pouvait aisément constater la transformation du nitrate en nitrite.

D'autre part, il prit 12 grammes de muscles d'un poisson récemment tué et écorché, qu'il mit en contact avec 60 centimètres cubes de la même solution de salpêtre; la réduction n'eut lieu qu'après trois jours, c'est-à-dire alors que le mélange commençait à entrer en putréfaction.

Quoi qu'il en soit, l'expérience suivante montre que toutes les cellules sont loin de se comporter de la même façon par rapport aux liquides de culture, ainsi, du reste, que l'avait déjà signalé Naegeli.

On place vingt-cinq pois dans un mélange de 20 centimètres cubes d'une solution de nitrate potassique à 1 % avec cinq gouttes d'acide sulfurique dilué 1:5. Il est impossible même, après huit jours, de constater la présence du nitrite potassique dans le mélange, qui contient toutefois encore du nitrate.

On ne peut cependant prétendre que la présence de l'acide sulfurique mette obstacle aux manifestations de l'activité vitale de la cellule en général, car dès le cinquième jour des moisis-

[1] *Berichte der deutschen chem. Gesellschaft*, 1882, Bd XV.

sures apparaissent dans le liquide, sans que, comme il a été dit, l'on puisse y déceler l'existence du nitrite. J'ai obtenu les mêmes résultats avec l'orge qu'avec les pois. Inutile d'ajouter qu'en plongeant des pois dans une solution de nitrate sans addition d'acide, la réduction se manifeste plus ou moins rapidement.

Or on sait que les milieux acides sont favorables au développement des moisissures, tandis qu'ils empêchent la multiplication des bactéries, qu'il serait surprenant de ne pas trouver sur les téguments des graines alors qu'elles existent partout ailleurs.

A ce propos, je crois devoir attirer l'attention sur la facilité avec laquelle s'altèrent les liquides auxquels on mélange des graines réduites en poudre. En général peu d'heures suffisent pour que ces liquides fourmillent de bactéries et c'est ici qu'il convient de rappeler les longues discussions auxquelles a donné lieu l'étude des propriétés du Jéquirity [1]. On a donné ce nom aux graines de l'*Abrus precatorius,* dont l'extrait exerce une action toute particulière sur la conjonctive. Sattler a prétendu que les propriétés de la drogue doivent être attribuées à la présence d'un bacille qui deviendrait pathogène en séjournant dans l'extrait des graines. Cet extrait consitue un milieu tellement favorable au développement de l'organisme en question que Cornil et Berlioz, de Paris, ont soutenu que le bacille préexiste dans les semences. Cette dernière opinion a été combattue par Warden et Waddel de Calcutta, élèves de Koch, qui ont cependant trouvé en petite quantité les microbes décrits par Sattler dans le sang des animaux intoxiqués par l'extrait des graines d'*Abrus*.

Ritthausen [2] a pu également se convaincre, dans le cours de ses recherches sur les matières protéiques des graines, de l'extrême altérabilité de la farine. Ce chimiste rapporte, en effet, qu'ayant délayé de la farine de seigle dans de l'eau légèrement

[1] Voyez les *Annales de la Société médico-chirurgicale de Liège*, 24e année, n° 2, p. 124.

[2] *Die Eiweiskörper der Getreidearten, Hulsenfruchte,* etc. Bonn, p 100.

alcalinisée, il trouva la masse en pleine fermentation butyrique au bout de vingt-quatre heures, sans qu'il eût ajouté aucun ferment au mélange.

Avant de terminer ce chapitre, il nous reste à dire quelques mots de la quantité d'eau que les graines peuvent absorber et à faire mention de certaines substances qui favoriseraient la germination.

Hoffmann [1] et Nobbe [2] se sont appliqués à déterminer l'augmentation de poids qu'éprouvent les graines par suite de l'imbibition. Cette augmentation, variable suivant les espèces, est généralement considérable. Tandis que les graines de *Pinus austriaca*, par exemple, absorbent une quantité d'eau qui représente à peu près les $^{35}/_{100}$ de leur poids, les graines de certaines légumineuses en prennent trois fois plus, de telle sorte qu'après l'imbibition les semences pèsent au moins deux fois plus qu'à l'état de siccité.

Quant aux substances qui favoriseraient la germination il importe de signaler tout d'abord, parmi elles, le chlore, qui, suivant de Humboldt, rendrait possible la germination des vieilles graines.

Nobbe [3], qui a essayé l'action de l'eau de chlore sur des graines placées à l'abri de la lumière et dans une atmosphère normale, a reconnu que dans les conditions où il opérait, l'eau de chlore, loin de favoriser la germination, peut l'empêcher si on emploie le produit à une certaine concentration.

Enfin, le soufre, les acides très dilués et la chaux favoriseraient, paraît-il, le développement de l'embryon.

Quoi qu'il en soit, R. Bœttger [4] a constaté que si l'on plonge des fèves de café dans une solution alcaline faible, la radicule ne tarde pas à s'accroître.

[1] *Jahresbericht f. agricult. Chemie*, 1864, p. 108.
[2] *Handbuch der Samenkunde*, p. 256.
[3] Detmer, *Vergleichende Physiologie*, etc., p. 217.
[4] *Jahresbericht der physik. Vereins zu Frankfurt*, 1872-1873, p. 25.

CHAPITRE III.

Les matières minérales pendant la germination.

—

§ 1. — *Généralités.*

Toutes les graines laissent par incinération un résidu plus ou moins abondant, ce qui suffirait à montrer l'importance des matières minérales si Salm Horstmar [1] n'avait constaté que certains végétaux, cultivés dans un sol exempt d'acide phosphorique, sont incapables de fructifier, et si Bœhm [2] n'avait reconnu que sans calcium l'amidon ne peut être transporté dans la plante.

La composition qualitative des cendres des graines ne diffère pas beaucoup de celle des autres organes; on y trouve, en effet, à côté des éléments nécessaires, certains corps dont l'utilité n'est pas démontrée. C'est ainsi, par exemple, que Duclaux [3] a signalé la présence du cuivre dans certains échantillons de graines de *Theobroma cacao* et que j'ai moi-même constaté l'existence d'une quantité nettement appréciable de ce métal dans les graines de chanvre et de lin alors que je n'en ai pas trouvé en opérant sur des poids égaux d'autres semences.

On sait, du reste, que plusieurs végétaux paraissent posséder la propriété d'absorber spécialement les sels de certains métaux; tel est le cas pour les genres *Thalictrum, Lathyrus, Carduus, Cirsium, Samolus* qui contiennent fréquemment du lithium et pour les genres *Padina* et *Trapa* qui fournissent des cendres riches en manganèse [4].

[1] Detmer, *Vergleichende Physiologie*, etc., p. 94.

[2] Voir à ce sujet un mémoire de Pick dans *Botanisches Centralblatt*, 1883, pp. 281, 314, 343, 375.

[3] Flückiger, *Pharmakognosie des Pflanzenreichs*, p. 115.

[4] Husemann et Hilger, *Die Pflanzenstoffe*, 1882, p. 105.

Mentionnons enfin que Berthelot a signalé la présence du nitrate potassique dans les diverses graines qu'il a examinées à ce point de vue [1].

§ 2. — *Richesse des graines en matières minérales.*

Le tableau suivant, dressé d'après les indications de l'ouvrage d'E. Wolff [2], nous renseignera sur les quantités de matières minérales que contiennent cent parties de diverses graines.

Froment d'hiver	1,97	Sarrasin	1,37
Froment d'été	2,14	Pois	2,73
Seigle d'hiver	2,09	Haricot	3,57
Orge d'été	2,60	Vesce	3,10
Avoine	3,14	Lupin	3,95
Maïs	1,51	Chicorée	6,27
Riz (décortiqué)	0,39	Moutarde	4,20
Pavot	6,04	Café	3,19
Lin	3,69	Glands	2,18
Chanvre	5,27	Amandes	4,90
Theobrama cacao	3,93 [3]	*Datura stramonium*	2,9 [3]

Nous pouvons conclure de ces résultats :

1° Que la richesse des graines en matières minérales est assez variable d'un genre à l'autre ;

2° Que les téguments doivent laisser plus de cendres que l'intérieur de la graine, puisque le riz décortiqué n'en fournit que 0,39 %, c'est-à-dire le cinquième seulement de ce qu'abandonne le froment. Au reste, le son de blé renferme 5,7 % de sels minéraux [4].

3° Que les graines oléagineuses sont en général plus riches en matières minérales que les graines amylacées, les céréales surtout.

Dans la plupart des cas, les graines laissent moins de

[1] *Comptes rendus des séances de l'Acad. des sciences de Paris*, t. XCIX.

[2] E. Wolff, *Aschenanalyse*. Berlin, 1871.

[3] Flückiger, *Pharmakognosie*, pp. 915 et 955.

[4] Baudrimont, *Dictionnaire des altérations et falsifications*, p. 487.

cendres que les autres organes. Il résulte, en effet, d'un tableau publié par Detmer [1] que

la paille de froment d'hiver	contient :	5,37	°/₀	de matières minérales.
celle de seigle d'hiver	—	4,79		—
celle d'avoine	—	4,70		—
la plante de sarrasin	—	6,15		—
celle de pois	—	5,13		—
celle de lin	—	3,53		—

Suivant Flückiger [2]

les feuilles de chanvre	fournissent :	24,32	°/₀	de cendres.
celles de l'oranger	—	14,9		—
celles de *Datura stramonium*	—	17,4		—
celles de tabac	—	27,0		—
le bois du tronc de l'oranger	—	7,5		—
la pulpe de l'orange	—	28,4		—
les écorces de quinquina	—	3,0		—

§ 3. — *Composition des cendres provenant des graines.*

Nous emprunterons encore à l'ouvrage de Wolff mentionné plus haut les renseignements relatifs à la composition quantitative des cendres des graines.

Cent parties de cendres renferment :

	K^2O	Na^2O	CaO	MgO	Fe^2O^3	P^2O^5	SO^3	SiO^2	Cl
Pour le froment d'hiver.	31,16	2,25	3,34	11,97	1,31	46,98	0,37	2,11	0,22
— l'orge d'été . . .	20,15	2,53	2,60	8,62	0,97	34,68	1,69	27,54	0,93
— le riz décortiqué .	21,73	5,50	3,24	11,20	1,23	53,68	0,62	2,74	0,10
— les pois	41,79	0,96	4,99	7,96	0,86	36,43	3,49	0,86	1,54
— le lupin	29,84	0,37	8,90	11,64	1,13	41,97	4,31	0,42	0,25
— le pavot	13,62	1,03	35,36	9,49	0,43	31,36	1,92	3,24	4,58
— le lin	30,63	2,07	8,10	14,29	1,12	41,50	2,34	1,24	0,16
— les amandes . .	27,95	0,23	8,81	17,66	0,55	43,63	0,37	—	—

[1] *Vergleichende Physiologie*, etc., p. 88.

[2] *Pharmakognosie des Pflanzenreichs.* Voir les articles relatifs aux végétaux cités.

L'acide phosphorique, la potasse, la magnésie et la chaux sont donc les principaux composés qui constituent les cendres des graines.

§ 4. — *Rôle des matières minérales pendant la germination.*

Pendant la germination, les matières minérales quittent les réserves et affluent vers l'embryon en voie d'accroissement. Tandis en effet que, d'après Wolff, les grains d'orge laissent en moyenne 2,60 °/₀ de cendres, les radicelles en fournissent 7 à 8 °/₀ [1].

F. Schulze [2] a dosé 6^{gr},125 de cendres dans cent grammes de radicelles de froment desséchées à 100°; les plumules lui en ont donné 4^{gr},525 et les grains avant la germination 0^{gr},97.

Le même auteur a déterminé la composition quantitative des cendres des radicelles d'une part, des plumules de l'autre, et a dressé le tableau suivant :

	Radicules.	Plumules.
P^2O^5	29,116	41,006
S_1O^2	8,750	2,350
SO^3	0,292	»
Cl.	0,994	0,148
K^2O	43,227	48,377
Na^2O	12,266	»
CaO	0,745	0,577
MgO	4,051	5,934
Fe^2O^3	0,429	0,381
	99,870	98,773

L'acide phosphorique, la potasse et la magnésie représentent, comme on le voit, la plus grande partie des matières minérales dirigées vers l'embryon; on remarquera également que la plumule n'a pas reçu de soude, tandis que la radicule en contient une notable proportion.

[1] MULDER, *De la bière*, etc. Traduction d'OUDEMANS, p. 97.
[2] *Annalen der Chemie und Pharmacie*, Bd. LIX, p. 182.

Schröder [1] a déterminé la répartition des matières minérales dans la plantule; pour cela, il a analysé les organes de petites plantes de haricots à divers états de développement.

Les tableaux suivants indiquent la nature et la quantité des composés retirés de 1,000 grammes de haricots : *A* après 24 heures d'imbibition, *B* à la fin de la germination proprement dite, c'est-à-dire après que le volume des cotylédons eut éprouvé une diminution considérable et que les petites plantes eurent formé plusieurs entre-nœuds :

		K^2O	Na^2O	P^2O^5	MgO	CaO	Fe^2O^3
A	Cotylédons	17,90	1,32	9,59	2,49	0,51	0,05
	Embryon	0,07	0,01	0,11	0,02	0,01	0,00
	Totaux. . . .	17,97	1,33	9,70	2,51	0,52	0,05
B	Cotylédons	7,03	0,50	2.36	0,99	0,48	0,04
	Racine et partie hypocotylée de la tige .	2,60	0,31	1,74	0,24	0,10	0,03
	Premier entre-nœud	2,45	0,20	1,20	0,23	0,05	0,01
	Pétioles des feuilles primordiales. . .	1,37	0,09	0,43	0,11	0,02	0,00
	Deuxième et troisième entre-nœuds et feuilles qui en dépendent.	2,55	0,07	1,92	0,50	0,03	0,01
	Feuilles primordiales.	1,56	0,24	1,34	0,47	0,03	0,02
	Totaux. . . .	17,56	1,41	8,99	2,54	0,71[2]	0,11

Ces résultats montrent que la chaux et l'oxyde ferrique restent en grande partie dans les cotylédons pendant la germination ; au contraire, les autres matières minérales sont attirées vers les organes en voie d'accroissement.

Ajoutons que Schröder n'a pu constater l'existence d'une

[1] Detmer, *Vergleichende Physiologie*, etc., p. 115.

[2] Dans l'expérience *A*, les haricots avaient cédé à l'eau une certaine quantité de calcium que les petites plantes absorbèrent ensuite (expérience *B*); c'est ce qui explique l'augmentation constatée ici.

relation constante entre les quantités d'azote et d'acide phosphorique des organes analysés.

Kellner [1] a étudié la question à un autre point de vue, c'est-à-dire qu'il a exécuté un grand nombre d'analyses de plantules de pois à divers états de développement, dans le but de doser les matières minérales *solubles*, à chaque période.

Suivant cet auteur, dont nous ne reproduirons que les conclusions, la solubilité de la magnésie ne varie guère pendant les diverses phases du développement; la chaux, la potasse, l'acide phosphorique et le soufre se transforment peu à peu en composés insolubles dont la proportion augmente à mesure que la plantule s'accroît.

Or le soufre existe sous deux états dans les graines analysées: d'abord en combinaison avec le carbone l'hydrogène l'oxygène et l'azote pour former les matières protéiques, ensuite à l'état de sulfate. Kellner a constaté que cent grammes de pois secs contiennent de 0gr,144 à 0gr,125 anhydride sulfurique (SO^3); après dix jours de germination, il n'en a plus trouvé que 0gr,064 à 0gr,073, ce qui constitue une diminution considérable.

Ce résultat, qui semble indiquer que le soufre a été utilisé pour la formation des matières protéiques, sera discuté quand nous ferons l'étude du rôle physiologique de cet élément.

En résumé, nous pouvons conclure des divers travaux que nous avons passés en revue :

1° Que pendant la germination il s'opère une migration des matières minérales de l'albumen ou des cotylédons vers l'embryon;

2° Que cette migration se fait spécialement aux dépens de l'acide phosphorique, de la potasse et de la magnésie;

3° Que la quantité de matières minérales solubles est en raison inverse des progrès de l'accroissement [2].

[1] Detmer, *Vergleichende Physiologie*, etc., p. 117.

[2] Le contraire a lieu pour les matières organiques.

Après avoir fait connaître les proportions dans lesquelles les divers éléments sont dirigés vers l'embryon pendant la germination, il nous reste à indiquer le rôle que l'on peut assigner à chacun d'eux.

A. — Sels potassiques.

Les sels potassiques qui entrent pour une forte part dans la composition des cendres des graines accompagnent les matières plastiques dans leurs migrations. Ritthausen [1] a montré qu'il existe une relation entre la teneur en matières protéiques, d'une part, en potasse, d'autre part, de beaucoup d'extraits de graines, comme le prouve le tableau suivant :

	Potasse.	Légumine.
Lentilles	0,501 °/o	5,2
Pois	0,753 —	8,3
Vesces	0,983 —	10,2
Haricots	1,601 —	11,2

Le potassium est nécessaire à la vie de la plante, il ne peut être remplacé par aucun autre métal. Tel n'est pas le cas pour les champignons inférieurs, pour la nutrition desquels, suivant Naegeli [2], le cæsium et le rubidium pourraient être substitués sans inconvénient à cet élément. Dans la graine, ce dernier n'est pas seulement en combinaison avec des acides minéraux ; il s'y trouve vraisemblablement aussi sous la forme de sels organiques, dont Ritthausen [3] a spécialement signalé la présence dans diverses graines.

Le même auteur est d'avis qu'il peut exister dans les semences une base à l'état de liberté ; il a remarqué en effet que si l'on traite par l'eau la poudre de beaucoup de graines, ce dissolvant enlève de notables quantités de légumine de conglutine, substances qui ne se dissolvent que dans

[1] *Die Eiweiskörper der Getreide Arten*, etc. Bonn, 1872, p. 207.

[2] *Untersuchungen über Niedere Pilze*. Munchen und Leipzig, 1882.

[3] *Journal für praktische Chemie*, pp. 29, 357.

l'eau alcalinisée. Pfeffer[1] a constaté également que l'eau attaque les grains de matières protéiques de beaucoup de graines.

Nous rappellerons ici ce qui a été dit au chapitre précédent de la propriété que possèdent les semences de dissocier certains sels et d'en absorber la base, phénomène qui pourrait bien être en rapport avec les faits observés par Ritthausen et Pfeffer.

Enfin, il semble que le potassium prenne une certaine part aux transformations et au transport des hydrates de carbone, car cet élément se rencontre généralement en grande quantité dans les organes où s'accumule l'amidon. Detmer[2] est disposé à admettre l'existence dans le végétal d'une combinaison potassique des hydrates de carbone, analogue à celle qu'a préparée Tollens[3].

Je ferai remarquer à ce propos que la gomme arabique, substance assez voisine de l'amidon, n'est somme toute qu'un sel calcique.

B. — Sodium.

Le rôle physiologique du sodium est de bien moindre importance que celui du potassium. On sait en effet que Cadet de Gassicourt, Wiegmann et Polstorff[4] ont pu cultiver des salsolacées, plantes généralement riches en soude, sans leur fournir de composés sodiques. On peut encore noter comme particularité intéressante ce fait, signalé plus haut à propos des travaux de F. Schulze, que lors de la germination du froment les sels sodiqués se localisent dans les radicules alors que la plumule n'en renferme pas.

C. — Calcium et magnésium.

Tandis que chez les champignons inférieurs le calcium et le magnésium peuvent se substituer l'un à l'autre et même être

[1] *Pringsheim's Jahrbücher f. wissenschaftl. Bot.*, Bd. VIII, p. 432.
[2] *Vergleichende Physiologie*, etc., p. 95.
[3] *Journal f. Landwirthschaft*, 21 Jahrg., p. 375.
[4] Pfeffer, *Pflanzen Physiologie*, t. I, p. 258.

remplacés par le baryum et le strontium [1], ils sont tous deux nécessaires aux Phanérogames, où on les trouve, notamment dans les graines, en partie à l'état de phosphates.

Le magnésium est plus mobile dans la graine en germination que le calcium, qui paraît contribuer à la formation de la membrane cellulaire [2].

Il est établi que les liquides de culture dans la composition desquels on omet de faire entrer ce dernier élément fournissent des récoltes plus maigres que celles qui croissent dans des milieux contenant des composés calciques. Au reste, Boehm [3] a reconnu que si l'on plonge des plantules de haricot dans de l'eau distillée, il se produit un arrêt remarquable dans le transport de l'amidon qui reste localisé dans les cellules de la moelle et de l'écorce du premier entre-nœud, tandis que cette substance peut être transportée dans la petite plante quand celle-ci est cultivée dans un liquide renfermant des sels calciques.

Pick [4] a également signalé ce fait intéressant au point de vue du rôle du calcium dans la plante, que si l'on examine les bourgeons de certains végétaux qui présentent cette particularité d'émettre des pousses colorées en rouge, on est frappé de l'abondance des cristaux d'oxalate calcique que contiennent les tissus.

Comme Bœhm, ce botaniste est porté à attribuer au calcium un rôle important dans les migrations de l'amidon.

On sait, en tout cas, que cet élément est plus abondant dans les organes foliacés que dans les tubercules, rhizômes, tiges et graines [5].

D. — Phosphore.

La forte proportion de phosphates que contiennent les cendres des graines et des organes en voie de développement est

[1] Naegeli, *Untersuchungen ueber Niedere Pilze.*
[2] Naegeli, *Idem*, p. 57.
[3] *Botanisches Centralblatt*, 1883, pp. 281, 314, 343, 375.
[4] *Ibidem.*
[5] Husemann et Hilger, *Die Pflanzenstoffe*, p. 105.

un indice de l'importance du phosphore au point de vue de la physiologie. On sait aujourd'hui qu'il existe dans les plantes des combinaisons organiques du phosphore. En effet, Scheibler [1] a retiré des betteraves une substance analogue au protagon ou lécithine

$$C^3H^5 \begin{cases} A^2 \\ PO^4H \end{cases} C^2H^4N\,(CH^3)_3\,OH,$$

et suivant Pfeffer [2] la même combinaison existerait dans les globoïdes. Il est vraisemblable que cette substance se trouve dans beaucoup de graines, car Knop, Sacchse, Stein, Töpler, Peeters [3] ont constaté que les pois, l'orge, les semences de lupin, le froment, le seigle et les semences de courge abandonnent à l'éther une huile phosphorée. J'ai pu remarquer de mon côté, en épuisant des vesces par l'éther, que ce dissolvant enlève une combinaison qui, par incinération, laisse une petite quantité d'acide phosphorique et qui chauffée avec la potasse dégage un produit gazeux à réaction alcaline. Ritthausen prétend que dans les graines une partie de l'acide phosphorique serait combinée aux matières protéiques et spécialement à la caséine.

Comme le fait remarquer Detmer [4] les relations de quantité entre l'azote et l'acide phosphorique ne sont pas assez constantes pour que l'on puisse soutenir cette thèse, bien qu'il soit impossible de nier cependant qu'il existe des rapports étroits, au point de vue de certaines fonctions, entre les matières protéiques et l'acide phosphorique. Partout, en effet, où se trouvent de grandes quantités de ce dernier composé on rencontre en même temps beaucoup de matières albuminoïdes. Enfin, notons encore que certaines matières protéiques se dissolvent dans les solutions de phosphates.

[1] Pfeffer, *Pflanzen Physiologie*, p. 260.
[2] *Ibidem.*
[3] Detmer, *Vergleichende Physiologie*, etc., p. 91.
[4] *Ibid.*, p. 93.

E. — Soufre.

Le soufre entre dans la composition de la molécule d'albumine; c'est donc un élément nécessaire à la plante, et il est intéressant de remarquer, à ce propos, que les organismes inférieurs semblent assimiler plutôt le soufre qu'on leur présente sous la forme de sulfites et d'hyposulfites qu'à l'état de sulfates [1].

Le myronate potassique, glucoside sulfuré, existe dans les graines de moutarde noire et l'on peut retirer des semences de moutarde blanche le sulfocyanate de sinapine et la sinalsbine $C^{30}H^{44}N^2S^2O^{16}$, autre glucoside sulfuré. Enfin, les graine- contiennent aussi des sulfates. Il importe de noter, à ce propos, que les indications de divers chimistes sur la richesse en sulfates de certaines graines ne sont guère comparables.

C'est ainsi, par exemple, que, pour F. Schulze et Norton, l'avoine ne contiendrait pas de sulfates, tandis que Boussaingault y a dosé 1 °/o d'anhydride, SO^3, Knop et Schnedermann 11 °/o, Salm Horstmar 1,70 °/o et Arendt 4,96 [2].

Ce dernier s'est appliqué à rechercher la cause de ces différences et les attribue à la manière d'opérer. Il prétend, en effet, que dans certains cas l'acide sulfurique déplacé par l'acide phosphorique disparaît pendant l'incinération.

Nous avons vu plus haut que d'après les expériences de Kellner la quantité d'acide sulfurique existant dans les plantules de pois diminue à mesure que celles-ci se développent, et qu'on ne peut interpréter ce résultat à moins d'admettre que le soufre existant dans la graine à l'état de sulfate est utilisé peu à peu pour la formation de l'albumine.

F. Schulze [3] a repris l'étude de cette importante question et a opéré sur des graines de lupin, de courge et des vesces. D'après l'auteur on peut doser dans 100 grammes de graines de

[1] Naegeli, *Untersuchungen ueber Niedere Pilze.*
[2] Detmer, *Vergleichende Physiologie*, etc., p. 90.
[3] *Ibidem*, p. 119.

lupin non germées, 0,325 grammes d'anhydride sulfurique, SO^3, et cette quantité augmente de telle sorte par la germination

					Grammes.
qu'après	4	jours	on trouve	en plus	0,026 SO^3
—	7	—		—	0,234 —
—	12	—		—	0,849 —
—	15	—		—	0,938 —
—	24	—		—	1,066 —

L'augmentation est donc considérable et l'on remarquera que, peu sensible pendant les premières phases du développement, elle s'accentue nettement au douzième jour.

Les sulfates ainsi formés ne peuvent provenir que de l'oxydation du soufre des matières protéiques et cette interprétation trouve sa justification dans cette observation de Schulze, que la quantité de soufre contenue dans les matières protéiques utilisées pendant la germination suffit pour produire par oxydation l'excédent d'anhydride sulfurique trouvé.

Il résulte donc des travaux de Schulze que pendant la germination le soufre des matières protéiques serait oxydé et passerait à l'état d'acide sulfurique. Ce résultat est en concordance parfaite avec ce qui a été observé relativement aux modifications qu'éprouvent les matières albuminoïdes lors du développement de l'embryon et il est singulier que Kellner soit arrivé à une conclusion différente en ce qui concerne les pois.

Detmer [1] fait remarquer à ce propos que cet auteur a cultivé les pois à la lumière tandis que Schulze a fait germer les lupins à l'obscurité. Il est évident que dans ces conditions les deux séries d'expériences ne sont pas comparables, et pour donner un exemple de l'influence que peut exercer la lumière sur les transformations des composés sulfurés, il nous suffira de rappeler cette observation de Vogel [2] d'après lequel des graines de cresson humectées d'eau distillée, que l'on fait germer dans des flacons, dégagent de l'acide sulfhydrique à l'obscurité, tandis qu'à la lumière cette production de gaz n'a pas lieu.

[1] *Vergleichende Physiologie*, etc., p. 120.

[2] *Biedermann's Centralblatt f. agricultur. Chemie*, 1878, p. 240.

LIVRE II.

LES MATIÈRES ORGANIQUES DE RÉSERVE.

—

Nous diviserons en deux parties l'étude des transformations qu'éprouvent les matières organiques de réserve pendant la germination. Dans la première partie nous nous occuperons des composés azotés; dans la seconde il sera question des combinaisons non azotées.

Nous consacrerons le premier chapitre aux matières protéiques.

Pour suivre l'ordre des transformations, le deuxième devrait se rapporter aux ferments non organisés et aux produits de leur action, mais nous y ferons l'étude des amides et des acides amidés à cause de l'importance que présentent ces composés au point de vue des théories nouvelles.

La même raison nous a engagé à consacrer le chapitre suivant à l'exposé succinct des données relatives à la respiration, qui se rattachent intimement à l'étude de la dissociation des albuminoïdes.

Enfin, il sera question dans les autres chapitres des divers produits azotés qui se rencontrent dans les graines ou qui prennent naissance pendant la germination.

———

PREMIÈRE PARTIE.

Composés azotés.

—

CHAPITRE I[er].

Les matières protéiques.

Les matières protéiques qui constituent l'élément essentiel du protoplasme peuvent remplacer, au point de vue de la nutrition des organismes inférieurs, les divers mélanges de produits azotés et non azotés qui entrent dans la composition des liquides de culture.

Nous avons vu, en effet, que les champignons inférieurs s'accroissent dans un liquide ne contenant que de l'albumine et forment aux dépens de celle-ci de la cellulose et de la graisse[1].

Un phénomène du même genre doit se produire pendant la germination des graines de lupin. Ces semences contiennent l'énorme proportion de 49 °/₀ de matières protéiques à côté d'une quantité de graisse et d'hydrates de carbone insuffisante pour fournir à la plantule les matériaux nécessaires à l'édification des cellules. Il n'est donc pas douteux que dans ce cas les membranes cellulaires de la jeune plante ne proviennent, au moins en partie, des albuminoïdes.

On sait que les matières protéiques sont des composés colloïdes formés de carbone, d'hydrogène, d'azote, d'oxygène et de soufre, dont la constitution chimique est peu connue. Leur stabilité est faible et elles fournissent en présence des agents physiques et chimiques un grand nombre de produits de décomposition dont la connaissance présente une importance capitale pour le physiologiste. Au point de vue des propriétés générales, les matières protéiques d'origine végétale ne diffèrent guère de celles d'origine animale.

[1] PFEFFER, *Pflanzen Physiologie*, p. 269.

Les graines contiennent une proportion variable de ces matières, mais, en général, cette proportion est plus forte qu'en ce qui concerne les autres parties du végétal.

L'orge	en renferme	11,8 %	(Oudemans) [1]
le froment	—	13,7 —	(id.) [2]
les pois	—	23,0 —	Gorup Besanez [3]
les haricots	—	22,5 —	Gorup Besanez [3]
les lupins	—	49,0 —	[4]
les amandes douces	—	22,0 —	[5]
les graines de lin	—	25,0 —	[6]
les graines de pavot	—	12,0 —	[7]
les noix vomiques	—	11,0 —	[8]

L'étude des matières protéiques d'origine végétale a été entreprise spécialement par Ritthausen, qui a publié sur cette question d'importants travaux [9].

Suivant ce chimiste on peut répartir ces produits en trois grandes classes, savoir : l'albumine végétale proprement dite, les matières protéiques du gluten et les caséines végétales.

a) Albumine proprement dite. — Elle est soluble dans l'eau et coagulable par la chaleur ou l'acide nitrique. Le coagulum obtenu est insoluble dans les acides et dans les solutions alcalines très diluées.

On la trouve dans les graines des légumineuses et des crucifères à côté de la légumine; elle existe également dans l'orge, le maïs, le sarrasin et les graines de ricin. Pfeffer fait

[1] Mulder, *De la bière*, p. 26.

[2] *Ibidem*, p. 40.

[3] *Physiologische Chemie*, p. 822.

[4] Husemann et Hilger, *Die Pflanzenstoffe*, p. 1031.

[5] Flückiger, *Pharmakognosie*, p. 931.

[6] *Ibidem*, p. 922.

[7] *Ibidem*, p. 908.

[8] *Ibidem*, p. 912.

[9] *Die Eiweiskörper der Getreidearten. Hülsenfruchte und Oelsamen*, von Dr Ritthausen. Bonn, 1872. Nous renvoyons à cet ouvrage pour les détails de préparation et de purification, qui ne peuvent trouver place ici.

remarquer que l'albumine se trouve surtout dans la plante développée tandis que les graines n'en contiennent que fort peu.

Composition centésimale.

	ALBUMINE DE						
	Froment.	Orge.	Maïs.	Lupin.	Pois.	Haricots.	Ricin.
C.	53,1	52,9	52,3	52,6	52,9	54,3	53,3
H.	7,2	7,2	7,7	7,5	7,1	7,2	7,4
N.	17,6	15,7	15.5	·17,2	17,1	16,4	»
O.	20,5	23,0	»	21,9	21,8	21,2	»
S.	1,6	1,2	»	0,8	1,0	0,9	»

b) Matières protéiques du Gluten. — Le gluten contient quatre principes différents : la fibrine du gluten, la gliadine, la mucédine et la caséine du gluten. Les trois premières, qui se distinguent de la quatrième par leur solubilité dans l'alcool, appartiennent à cette classe. Humides, elles se présentent sous l'aspect de masses molles et visqueuses, légèrement solubles dans l'eau, solubles dans l'alcool et dans l'eau, faiblement acidulée ou alcalinisée.

Traitées par l'acide sulfurique dilué à l'ébullition, elles fournissent, comme produits de décomposition, de la tyrosine et de la leucine, beaucoup d'acide glutamique et peu d'acide asparagique (voir plus loin).

Weyl et Bischof [1] prétendent que le gluten se forme aux dépens de la myosine végétale par l'action d'un ferment.

1° *Fibrine du gluten.* — Existe dans le froment, l'orge et le maïs. Masse brunâtre, insoluble dans l'eau, soluble dans l'alcool dilué à chaud. Elle se sépare de la solution alcoolique chaude par refroidissement. Quand on la laisse séjourner sous

[1] *Berichte der deutschen chem. Gesellschaft*, pp. 13, 368.

l'eau pendant un certain temps, elle perd la propriété de se dissoudre dans les liqueurs acides et alcalines. Composition :

C 54,3 — 54,7. H 7,2 — 7,5. N 15,6 — 16,9. S 0,7 — 0,1.

2° *Gliadine.* — Masses molles se gonflant dans l'eau froide, solubles dans l'eau bouillante et dans l'alcool, dans les acides et les alcalis dilués. Kreussler a retiré de l'avoine une gliadine riche en soufre. Composition :

	Froment.	Avoine.
C	52,7	52,6
H	7,1	7,6
N	18,0	17,7
S	0,9	1,7

3° *Mucédine.* — C'est la mucine de de Saussure, qui se trouve dans l'orge, le seigle et le froment. Peu soluble dans l'eau froide et l'alcool froid. L'alcool absolu la précipite de ces solutions, se dissout dans les acides et les alcalis dilués. Composition :

C 53,6 — 54,1. H 6,8 — 7. N 16,6 — 17. S 0,5 — 0,9.

c) Caséines végétales. — Existent dans les graminées, les légumineuses, les pomacées, les crucifères ; se présentent sous trois modifications : la légumine, la caséine du gluten et la conglutine.

Insolubles dans l'eau, solubles dans les liqueurs alcalines, les solutions de phosphates acides et basiques. Les acides et la présure les précipitent.

Par l'action de l'acide sulfurique dilué à l'ébullition, donnent de l'acide asparagique et de l'acide glutamique, mais en moindre quantité que le gluten.

1° *Légumine.* — Se trouve surtout dans les graines des légumineuses. Avec l'acide sulfurique dilué à l'ébullition donne de la leucine, de la tyrosine, de l'acide asparagique, de l'acide glutamique, celui-ci en faible quantité.

Chauffée avec la baryte à 150° fournit de l'ammoniaque, de

l'acide oxalique, de l'acide acétique, des acides amidés, de la glucoprotéine. L'avénine de Johnson est voisine de la légumine. Composition :

C 51,5 — 51,6. H 7 — 7,5. N 14,7 — 17,2. S 0,4 — 0,8 [1].

2° *Caséine du gluten.* — N'a été rencontrée que dans les semences des céréales. Soluble dans l'eau alcaline, insoluble dans l'eau et l'alcool, se gonfle en présence de l'acide acétique. L'ébullition avec l'acide sulfurique la transforme en acide glutamique et en acide asparagique (en petite quantité). Les graines de sarrasin contiennent un produit analogue.

3° *Conglutine.* — Matière protéique des amandes, des pois, etc. Assez soluble dans l'eau pure et dans l'eau alcaline. Précipitable par les acides.

Par ébullition avec l'acide sulfurique dilué donne de la leucine, de la tyrosine et deux fois plus d'acide glutamique que d'acide asparagique.

Suivant Weyl [2], il faut ajouter à cette liste les *globulines.* Les globulines possèdent la propriété de se dissoudre dans les solutions de chlorure sodique à 10 °/₀. L'eau en excès et l'anhydride carbonique les précipitent de ces solutions. Il en est de même de l'acide acétique, de l'acide nitrique, du chlorure et du sulfate sodique ainsi que du sulfate magnésique ajoutés en excès. Un contact prolongé avec l'eau ou les acides dilués leur fait perdre la propriété de se dissoudre dans les solutions de chlorure sodique. Elles sont coagulables par l'ébullition.

Ces matières protéiques se présentent sous deux modifications principales : la vitelline et la myosine.

1° *Vitelline.* — Existe dans le maïs, l'avoine, les pois, les graines de moutarde, de courge, etc. La poudre de ces graines traitée par la solution de chlorure sodique au dixième cède

[1] Inutile de faire remarquer qu'ici, comme plus haut, l'oxygène dosé par différence est omis.

[2] Husemann et Hilger, *Die Pflanzenstoffe*, p. 1118.

à celle-ci un mélange de vitelline et de myosine. On sépare la myosine en ajoutant du chlorure sodique. Quant à la vitelline, on l'isole en faisant passer dans le liquide un courant d'anhydride carbonique. Les solutions de vitelline se coagulent à 75°, sauf quand on a employé un alcali comme dissolvant.

2° *Myosine.* — La myosine, dont la préparation a été indiquée ci-dessus, se trouve surtout dans les graines de moutarde. Les solutions de myosine obtenues au moyen du chlorure sodique se coagulent à 60°.

Les globulines entrent pour une forte part dans la composition des grains d'aleurone ; il semble qu'elles existent également dans les cristalloïdes trouvés jusqu'à présent dans un si grand nombre de graines.

Enfin, il faut mentionner ici les ferments non organisés et les peptones dont l'étude sera faite dans un autre chapitre.

Comme on le voit, les diverses variétés de matières protéiques se ressemblent beaucoup et l'analogie qui existe entre les diverses formes devient encore plus frappante quand on étudie les transformations qu'éprouvent ces produits en présence des agents chimiques.

La connaissance de ces transformations présentant, ainsi que nous l'avons dit plus haut, une importance capitale au point de vue de la thèse que nous défendons, nous résumerons ici les divers travaux qui ont été publiés sur la question.

D'après Beilstein [1] les matières protéiques traitées par l'acide sulfurique et le bioxyde de manganèse donnent les aldéhydes acétique, butyrique et benzoïque, ainsi que les acides formique, acétique, propionique, butyrique, valérianique, capronique, benzoïque de l'acétone et de l'ammoniaque.

Par l'acide chromique on obtient de l'acide cyanhydrique et du valéronitrile; par l'eau régale, de l'acide oxalique, de l'acide fumarique, de l'acide sulfurique, du chlorazol $C^4H^3Il^3NO^4$ une substance analogue à la térébenthine et une huile non volatile.

En faisant réagir le brome et l'eau à chaud, sur cent parties

[1] *Handbuch der organischen Chemie*, p. 2069.

de diverses matières albuminoïdes, on retire les quantités suivantes des produits indiqués :

	ALBUMINE		CASÉINE.	LÉGUMINE.
	d'œuf.	végétale.		
Bromoforme	29,9	39,1	37,0	44,9
Acide bromacétique	22,0	16,9	22.1	26,2
Acide oxalique	12.0	18.5	11,2	12,5
Acide asparagique.	23,8	23,1	9,3	14.5
Leucine	22,6	17,3	19.1	17.9
Bromanile	1,5	1,4	0,3	1,4

Il se produit également de l'anhydride carbonique, de l'acide capronique et de l'acide triamidobenzoïque. Par l'ébullition avec l'acide chlorhydrique et le chlorure stanneux, l'albumine animale et l'albumine végétale ainsi que la caséine animale et la caséine végétale donnent de la leucine, de la tyrosine, de l'acide glutamique, l'acide asparagique et de l'ammoniaque.

L'action prolongée de l'eau à 100° solubilise en partie l'albumine coagulée.

L'acide sulfurique dilué à chaud décompose l'albumine animale : il se produit dans ces conditions de la leucine, de la tyrosine et de l'acide asparagique; l'albumine végétale traitée de la même façon fournit en outre, comme nous l'avons vu, de l'acide glutamique.

L'ébullition avec la potasse transforme les matières protéiques en peptones, et ces peptones sont semblables aux produits de même nature qui prennent naissance par l'action de la pepsine en solution acide.

En chauffant les matières albuminoïdes à 140°-150° avec la baryte, Schutzenberger [1] a constaté :

1° Que ces produits se dédoublent par simple hydratation, l'expérience se faisant à l'abri de l'oxygène;

[1] Schützenberger, *Les fermentations*. Paris, 1875, p 222.

2° Que les termes principaux de ce dédoublement sont les éléments de l'urée (ammoniaque et acide carbonique) dans le rapport de 1,29, des traces d'acide sulfureux, d'acide sulfhydrique, d'acides oxalique et acétique, la tyrosine (acide oxyphénylamidopropionique). On obtient également les acides amidés de la série $C^nH^{2n+1}AzO^2$ correspondant aux acides gras $C^nH^{2n}O^2$, depuis l'acide amido-œnanthylique $C^7H^{15}NO^2$ jusqu'à l'acide amido-propionique; la leucine $C^6H^{13}NO^2$, la butalanine $C^5H^{11}NO^2$, l'acide amido-butyrique $C^4H^9AzO^2$ dominent dans ce mélange;

3° Un ou deux acides très voisins des acides aspartique et glutamique; un ou deux acides analogues et très voisins de l'acide légumique trouvé par Ritthausen;

4° Une petite quantité d'une substance analogue à la dextrine, que l'ébullition avec les acides convertit en un corps réduisant énergiquement la liqueur de Fehling; l'acide nitrique le change en acide oxalique.

Les produits que l'on obtient par l'action des alcalis en fusion sur les albuminoïdes (hydrogène, ammoniaque, ammoniaques composées, aniline, picoline, leucine, tyrosine, glycocolle, acides carbonique, formique, valérianique, butyrique, oxalique) dérivent d'une action plus énergique s'exerçant sur la première série des composés qui prennent naissance par acide phénylamidopropionique, l'action de la baryte.

Schulze et Barbieri [1] ont obtenu de l'acide phénylamidopropionique (identique à l'alanine, acide phénylamidopropionique) en faisant réagir un mélange d'acide chlorhydrique et de chlorure stanneux sur les matières protéiques des graines de *Cucurbita pepo*. Ils en ont retiré en même temps de la tyrosine, de la leucine et d'autres acides amidés.

Notons encore que d'après Kossel [2] la xanthine [3], l'hypo-

[1] *Berichte der deutschen chem. Gesellschaft*, 1883, p. 1711, t. XVI.

[2] *Ibidem*, 1882, p. 2923.

[3] Il ne faut pas confondre ce composé azoté avec le produit peu défini qu'on aurait retiré des fleurs jaunes.

xanthine et la guanine seraient des produits de décomposition de certaines matières protéiques.

Enfin, avant de terminer ce résumé, nous attirerons tout spécialement l'attention sur les travaux de Ledderhose et de Tiemann [1], relatifs à la chitine.

La chitine, qui constitue en grande partie la carapace des crustacés, est voisine des matières protéiques et depuis longtemps on considérait cette substance comme un glucoside. Les observations de Ledderhose et de Tiemann montrent que ce produit fait la transition des albuminoïdes aux hydrates de carbone.

En traitant la chitine par l'acide chlorhydrique, on obtient un composé qui cristallise très bien et auquel on a donné le nom de chlorhydrate de glucosamine ($C^6H^{11}O^5NH^2HCl$).

Ce dernier, en présence du nitrite potassique ou argentique, donne un véritable sucre qui réduit la liqueur de Fehling et dévie vers la droite le rayon de lumière polarisée, mais qui n'est pas fermentescible. De plus, par oxydation, ce produit fournit un acide voisin de l'acide saccharique, que Tiemann a nommé acide isosaccharique.

Décomposition des albuminoïdes par les bactéries.

Les matières albuminoïdes sont éminemment putrescibles. On sait depuis assez longtemps déjà que les bactéries les décomposent en peptones, leucine, tyrosine, acides butyrique et valérianique, indol, skatol, etc. Par les progrès de la putréfaction la tyrosine disparaît et le phénol prend naissance.

En provoquant la putréfaction de l'albumine, de la viande et de la corne par l'addition des tissus du pancréas, E et H. Salkowski [2] ont obtenu les acides butyrique, valérianique, hydrocinnamique, le phénol, l'indol, le skatol, les acides pal-

[1] *Berichte der deutschen chem. Gesellschaft*, t. IX, p. 1200, et t. XVII, p. 241.

[2] Beilstein, *Handbuch der organischen Chemie*, p. 2071.

mitique, oléique, succinique et toluylique et une huile volatile sulfurée. On retire des excréments humains les mêmes principes volatils que ceux qui prennent naissance pendant la putréfaction.

Gautier et Étard [1] ont publié un travail très important sur la fermentation bactérienne des albuminoïdes. Ces chimistes ont constaté que par la putréfaction de l'albumine se forment les acides suivants :

Formique, acétique, *butyrique* (en forte proportion), valérianique, *palmitique* (abondant), acrylique, crotonique (assez abondant), glycolique, lactique, valérolactique, oxalique, succinique (abondant), carbonique (abondant). *Amidostéarique* $C^{18}H^{35}NH^2O^2$, plus un acide amidé de la formule $C^9H^{15}NO^4$.

Il importe surtout de noter qu'il se produit par la putréfaction des albuminoïdes une forte proportion d'acides butyrique et palmitique, de l'acide amidostéarique et de l'acide lactique.

J'ai pu constater moi-même qu'en abandonnant à la putréfaction de l'albumine en présence d'une quantité suffisante de craie, on peut séparer de la masse de l'acide lactique en notable proportion. Or on sait que cet acide est par excellence le produit de décomposition des hydrates de carbone et comme l'acide butyrique est lui-même formé aux dépens de l'acide lactique, nous pouvons en conclure que plusieurs des produits de décomposition des albuminoïdes sont de même nature que ceux des hydrates de carbone.

Au reste, suivant Husemann et Hilger [2] quand on épuise la levure de bière par la potasse caustique, on obtient une masse contenant 5,7 °/o d'azote et qui ne serait autre chose qu'un glucoside constitué aux dépens de la glycose et d'un acide amidé.

Faisons encore remarquer que tandis que Ledderhose et Tiemann retirent de la chitine le chlorhydrate de glucosamine, qui est une véritable amine d'un sucre, Gautier et Étard recueil-

[1] *Comptes rendus des séances de l'Académie des sciences de Paris*, t. XCVII, pp. 263 et 325.

[2] Husemann et Hilger, *Die Pflanzenstoffe*, p. 283.

lent parmi les produits de la fermentation bactérienne des albuminoïdes, de l'acide amidôstéarique, c'est-à-dire un dérivé azoté d'un acide gras proprement dit.

Enfin, pour terminer ce chapitre, il nous reste à mentionner parmi les substances formées par la putréfaction des albuminoïdes les ptomaïnes ou alcaloïdes cadavériques, dont nous aurons à dire quelques mots à propos du rôle des alcaloïdes pendant la germination.

CHAPITRE II.

Formation d'amides et d'acides amidés pendant la germination.

Vauquelin et Robiquet retirèrent en 1805 des pousses d'asperge une substance se présentant sous l'aspect de beaux cristaux solubles dans l'eau et qui reçut le nom d'asparagine. L'asparagine est l'amide de l'acide amidosuccinique ; on la représente par la formule :

$$\begin{matrix} CONH^2 \\ C^2H^3NH^2 + H^2O \\ COOH. \end{matrix}$$

Avec la caféine, on peut la ranger parmi les produits organiques les plus riches en azote. Cette substance a été rencontrée depuis dans un très grand nombre de végétaux.

Husemann et Hilger [1] indiquent, en effet, comme contenant de l'asparagine, les plantes suivantes :

Asparagus acutifolius (jeunes pousses), *Convallaria majalis*, *C. multiflora*, *Paris quadrifolia* (plante entière), *Ornithogalum caudatum*, *Glycyrrhiza glabra* (racines), *Robinia pseudoacacia* (très abondante dans la racine), *Lathyrus odoratus*, *L. latifolius*, *Spartium junceum*, *Colutea arborescens* (pousses étiolées), *Pisum sativum*, *Ervum lens*, *Phaseolus vulgaris*, *Vicia Faba*, *Vicia*

[1] Husemann et Hilger, *Die Pflanzenstoffe*, p. 264.

sativa, Cytisus laburnum, Trifolium pratense, Hedysarum onobrychis (plantes étiolées), *Althaea officinalis* (racines), *Symphytum officinale* (racines), *Solanum tuberosum* (tubercules), *Atropa belladona* (feuilles), *Lactuca sativa* (latex), *Scorzonera hispanica* (racine), *Castanea vesca* (fruits), *Humulus lupulus* (pousses), *Beta vulgaris*, *Stigmatophyllon jatrophaefolium* (renflements tubéreux).

Detmer [1], après avoir fait remarquer que les amandes sont les seules graines dans lesquelles on ait, jusqu'à présent, signalé la présence de l'asparagine, indique les plantes suivantes comme renfermant cette substance :

Hordeum vulgare, Zea Maïs, Tropæolum majus, Solanum tuberosum? Cucurbita pepo, Silybum marianum, Helianthus tuberosus, Mimosa pudica, Acacia Jophanta, Trifolium pratense, Lupinus luteus, L. varius, Medicago tuberculata, Tetragonellus purpureus, Pisum sativum, Vicia sativa, Phaseolus multiflorus.

Pfeffer n'a pas trouvé d'asparagine dans les plantules de *Specularia speculum* et de *Ricinus*.

Borodin l'a retirée, comme nous le verrons plus loin, des pousses étiolées de certains arbres et arbustes (*Tilia*, *Syringa*, etc.).

Enfin, mentionnons que, d'après C. Böhmer [2], les épinards, la salade pommée, les choux-fleurs, les champignons comestibles contiennent une certaine proportion d'amides et d'acides amidés.

Pour ce qui concerne la question de quantité, nous nous bornerons à rappeler que Dessaignes et Chantard [3] ont trouvé, dans un litre de suc de pousses de vesces étiolées, 9 à 40 gr. de cette substance. Boussaingault [4] a retiré des plantules étiolées de haricots, après vingt jours de germination, 2,4 °/o d'asparagine. Enfin, Schulze et Umlauft [5] ont constaté que

[1] *Vergleichende Physiologie*, etc , p. 165.

[2] *Berichte der deutschen chem. Gesellschaft*, t. XVI, p. 435.

[3] Husemann et Hilger, *Die Pflanzenstoffe*, p. 265.

[4] *Ibidem.*

[5] *Ibidem.*

l'asparagine représente le cinquième en poids des plantules étiolées de *Lupinus luteus*, longues de 10 à 12 centimètres, quantité que l'on peut considérer comme énorme.

L'asparagine existe donc dans divers organes, mais on la rencontre surtout dans les jeunes pousses des végétaux quand ceux-ci sont cultivés à l'obscurité. Pasteur [1], le premier, fit remarquer que les plantules des papilionacées ne fournissent de l'asparagine que pour autant qu'on les fasse germer à l'abri de la lumière, et Boussaingault [2] est d'avis que, dans ces conditions, toutes les plantes produisent de l'asparagine.

On verra plus loin que les expériences de Borodin [3] confirment l'opinion de Boussaingault.

Mais l'asparagine n'est pas le seul acide amidé qui se forme pendant la germination : de nombreux exemples montrent, en effet, que le développement de l'embryon s'accompagne de la production de divers composés du même genre, tous diffusibles.

C'est ainsi que la leucine, acide amidocapronique,

$$\begin{matrix} CH^3 \searrow \\ CH^3 \nearrow \end{matrix} CH - CH^2 - CH(NH^2) - COOH$$

a été retirée par Gorup Besanez, Will et Cossa [4] des pousses étiolées de *Vicia* [5].

La tyrosine

$$C^6H^4 \begin{matrix} \nearrow OH \\ \searrow C^2H^3(NH^2)COOH \end{matrix}$$

existe, suivant Gorup Besanez, dans les pousses étiolées de *Vicia* [6] ; de plus, Schulze et Barbieri [7] en ont trouvé une quantité notable dans les plantules de *Cucurbita pepo*.

[1] Husemann et Hilger, *Die Pflanzenstoffe*, p. 265.
[2] *Ibidem*.
[3] *Botanische Zeitung*, 1878, p. 801.
[4] *Berichte der deutschen chem. Gesellschaft*, Bd. 7, pp. 146, 569, 1557.
[5] Les graines n'en contiennent point.
[6] *Berichte der deutschen chem. Gesellschaft*, pp. 10, 781.
[7] *Landwirthschaftl. Jahrbücher*, pp. 7, 431.

La glutamine, amide de l'acide amidopyrotartrique

$$C^3H^5NH^2 \left\{ \begin{array}{l} CONH^2 \\ COOH, \end{array} \right.$$

a été trouvée dans les plantules de *Cucurbita pepo* par Schulze et Barbieri [1]; Gorup Besanez l'a retirée des pousses étiolées de *Vicia* et E. Schulze l'a signalée dans les plantules de lupin.

Ce dernier auteur, aidé de Barbieri [2], a constaté la présence dans les pousses de lupin des amides ou acides amidés suivants : acide phénylamidopropionique, ne différant pas de la phénylalanine, acide amidovalérianique, semblable à celui que Schutzenberger a retiré de l'albumine en chauffant celle-ci avec la baryte, la xanthine ($C^5H^4N^4O^2$), l'hypoxanthine ou sarkine ($C^5H^4N^4O$), beaucoup d'asparagine et une petite quantité de leucine et de tyrosine.

Les mêmes chimistes ont trouvé un centième d'allantoïne ($C^4H^6N^4O^3$) dans les bourgeons de platane séparés de la plante-mère et cultivés dans une chambre.

Enfin, il convient de faire remarquer que, suivant Detmer [3], il existe dans les jeunes pousses de certaines plantes un produit azoté, décomposable par l'hypobromite sodique et non déterminé, qui se trouverait également en petite quantité dans les graines non germées.

Origine des amides et acides amidés.

On remarquera que les divers produits mentionnés ci-dessus ont été signalés parmi les substances provenant soit de l'action des agents chimiques sur les albuminoïdes, soit de la décomposition de celles-ci par les bactéries. Schulze et Barbieri ont, du reste, montré, comme on l'a rappelé plus haut, qu'en faisant bouillir un mélange d'albumine retirée des

[1] *Berichte der deutschen chem. Gesellschaft*, t. X, p. 199.
[2] *Journal fur praktische Chemie*, t. XXVII, p. 337.
[3] *Vergleichende Physiologie*, etc., p. 182.

graines de *Cucurbita pepo* avec de l'acide chlorhydrique et du chlorure stanneux, on obtient de la leucine et de la tyrosine.

Cette remarque permettrait déjà de considérer les amides et acides amidés comme provenant de la décomposition des matières albuminoïdes de réserve, si Beyer[1], E. Schulze et Umlauft[2] n'avaient constaté par l'analyse chimique que, dans les lupins en germination, la quantité d'asparagine et d'autres composés analogues augmente à mesure que les matières protéiques disparaissent.

Ces composés représentent donc des dérivés des albuminoïdes formés pendant la germination.

Signification des amides et acides amidés.

Boussaingault[3] attribue à l'asparagine, chez les végétaux, un rôle analogue à celui de l'urée chez les animaux.

Il est difficile d'admettre cette interprétation quand on songe que les plantules de lupin étiolées renferment l'énorme proportion de 20 °/₀ d'asparagine.

Ce savant admet, du reste, que l'asparagine peut éprouver diverses modifications dans l'organisme végétal et J. Sachs est aussi d'avis que, dans certains cas, l'albumine peut prendre naissance aux dépens de l'asparagine.

D'après la théorie de Pfeffer, soutenue aujourd'hui par beaucoup de botanistes, le rôle des amides et acides amidés formés pendant la germination serait des plus importants. Comme on le verra, cette théorie est l'interprétation rationnelle des faits observés et elle permet d'expliquer les principaux phénomènes chimiques de la germination et de la respiration.

Des travaux récents, comme ceux de Tiemann sur le chlorhydrate de glucosamine et de Gautier et Étard sur la fermen-

[1] *Versuchstationen*, t. IX, p. 168.

[2] *Lantwirthschaftl. Jahrbücher*, t. V, p. 821.

[3] *Comptes rendus*, t. LVIII.

tation bactérienne des albuminoïdes, fournissent, du reste, des arguments nouveaux à l'appui de cette interprétation.

Frappé de cette particularité que l'asparagine ne s'accumule dans les plantules de lupin que pour autant que celles-ci s'accroissent à l'obscurité, tandis que cette substance disparaît de petites plantes ayant acquis un certain développement à la lumière, Pfeffer supposa que si l'asparagine n'existe plus dans les plantes exposées à la lumière, c'est que cette substance se combine à une autre pour régénérer les matières protéiques. Le produit qui, par son union avec l'asparagine, donne de l'albumine ou plutôt un composé aux dépens duquel celle-ci peut prendre naissance, doit être de même nature que les hydrates de carbone, car on trouve de l'asparagine dans les plantules de lupin exposées à la lumière, mais dans une atmosphère privée d'anhydride carbonique.

Cette expérience de Pfeffer prouve à l'évidence que la disparition de l'asparagine dans les plantes éclairées ne doit pas être attribuée à une action destructive de la lumière sur ce composé, comme on l'a prétendu, mais que cette disparition est en relation intime avec la production des hydrates de carbone aux dépens de l'anhydride carbonique et de l'eau [1]. Les observations de Borodin [2] confirment cette hypothèse. Ce botaniste a constaté, en effet, que si l'on cultive à l'obscurité des bourgeons de plantes chez lesquelles on ne peut jamais déceler la présence de l'asparagine à l'état normal, cette matière apparaît dans les jeunes pousses. Il a reconnu également qu'à certaines périodes, la plante forme de l'asparagine sans que l'obscurité augmente la production de celle-ci ; enfin, *que l'on peut à volonté provoquer la formation de cette substance dans les végétaux.*

[1] L'organisme animal nous fournit un exemple de synthèse réalisée au moyen d'un acide amidé. On sait, en effet, que l'acide benzoïque introduit dans l'économie est éliminé sous la forme d'acide hippurique dérivé de la glycocolle ou acide glycolamique.

[2] *Botanische Zeitung*, 1879.

Il suffit pour cela, comme l'a fait l'auteur, de placer à l'obscurité un pied de *vicia sepium* au moment de la fructification, pour constater que les tiges, les feuilles et les gousses, qui à l'état normal ne contiennent pas d'asparagine, en renferment bientôt une quantité nettement appréciable.

Les choses se passent donc comme si le protoplasme donnait à chaque instant naissance à des amides ou à des acides amidés : quand la plante ne peut produire, soit par l'assimilation chlorophyllienne, soit de toute autre facon, un groupement atomique non azoté, susceptible de s'unir à ces composés, ceux-ci s'accumulent dans les organes; au contraire, quand le végétal est placé dans des conditions telles qu'il puisse fournir des hydrates de carbone, l'asparagine et les composés analogues formés à chaque instant sont utilisés pour la régénération des matières protéiques, et l'on ne peut constater la présence dans la plante ni d'amides ni d'acides amidés en quantité notable.

Pour Detmer [1] les matières protéiques seraient constituées par l'union de divers groupements atomiques azotés avec des groupements non azotés : pendant la période d'activité du végétal, la molécule d'albumine se trouverait dans un état d'instabilité chimique extrême, de telle sorte qu'à chaque instant cette molécule se dissocierait de manière à mettre en liberté des groupements azotés (amides, acides amidés, etc.) et des groupements non azotés (hydrates de carbone). Ceux-ci seraient utilisés pour les besoins de la plante (respiration et formation d'amidon, de sucre, etc., comme on le verra plus loin), tandis que les restes azotés se combineraient à des hydrates de carbone, pour régénérer les matières protéiques, ou s'accumuleraient dans la plante.

Suivant le même auteur, la glycose serait la forme la plus propre à la réalisation de cette synthèse, et les divers acides amidés et amides mentionnés prendraient part à la réaction avant l'asparagine.

[1] *Vergleichende Physiologie*, etc., pp. 159 et suivantes.

Schulze [1] a montré, en effet, que c'est surtout au point de vue de la richesse en acides amidés autres que l'asparagine que les plantules étiolées diffèrent de celles que l'on a cultivées à la lumière. Tandis que de petites plantes de lupin étiolées, après dix jours de germination, contiennent 40,6 °/₀ de l'azote total à l'état d'acides amidés, 34,2 °/₀ à l'état d'asparagine et 25,2 à l'état de matières protéiques, d'autres plantules cultivées à la lumière, dans un milieu exempt de principes azotés, après avoir végété dix jours à l'obscurité, renferment 42 °/₀ de l'azote total à l'état d'asparagine, 24,8 °/₀ sous la forme d'acides amidés et 33,2 sous la forme de matières protéiques. L'analyse de Schulze fait voir que si par rapport à la quantité de matières protéiques, les plantules étiolées sont plus riches en asparagine que les petites plantes vertes, c'est surtout au point de vue de la teneur en acides amidés que les premières l'emportent sur les secondes.

Nous aurons l'occasion de revenir sur cette théorie à propos des hydrates de carbone et des graisses ; aussi n'en dirons-nous pas davantage pour le moment; mais avant de terminer ce chapitre, il nous reste à faire remarquer certaines particularités que présente ce phénomène de la formation d'amides et d'acides amidés.

Pfeffer a constaté que l'asparagine n'apparaît pas dans les graines de lupin pendant les premières phases de la germination. Cette substance ne peut être reconnue qu'au moment où la radicule possède déjà une certaine longueur. Ce fait est conforme aux données de la théorie. En effet, l'asparagine ne s'accumule dans la plante qu'à partir du moment où les réserves ne contiennent plus d'hydrates de carbone susceptibles de se combiner avec le résidu azoté provenant de la dissociation de la molécule d'albumine.

Or les graines de lupin renferment une petite quantité de sucre et d'autres matériaux hydrocarbonés, et l'on conçoit que

[1] *Botanische Zeitung*, 1879, n° 14.

ce n'est qu'à partir du moment où ces réserves sont épuisées que l'asparagine s'accumule dans la plantule [1].

Chez la capucine [2] l'asparagine ne se montre qu'au début de la germination; elle ne se retrouve plus dans la suite, que la plantule soit cultivée à l'obscurité ou à la lumière. Il est vraisemblable que, dans ce cas, il se produise à l'intérieur de la graine en voie de développement, un hydrate de carbone en quantité suffisante pour reconstituer la molécule des matières protéiques, avec l'asparagine produite d'abord.

D'après Detmer [3] les plantules de maïs, après huit jours de germination, ne contiennent pas d'asparagine; celle-ci n'apparaît que plus tard et à l'obscurité il s'en forme beaucoup plus qu'à la lumière. Les choses se passent ici comme pour les graines de lupin et le phénomène s'explique de la même façon, c'est-à-dire que l'asparagine ne s'accumule que pour autant que la plante ne fournisse plus une quantité de glucose suffisante.

L'expérience montre que cette interprétation est exacte; en effet, Detmer [4] a analysé des grains de maïs en germination à l'obscurité, après huit jours, après quatre semaines et après cinq semaines. Il a trouvé que cent parties de jeunes plantes contiennent respectivement, aux diverses périodes indiquées, les quantités suivantes d'asparagine et de glycose :

	Après huit jours.	Après quatre semaines.	Après cinq semaines.
Asparagine	»	0,67	1,61
Glycose	5,46	1,75	»

L'asparagine s'accumule à mesure que la quantité de glycose diminue, et il en existe une notable proportion quand le sucre a disparu.

On comprend dès lors pourquoi les graines de lupin, riches

[1] Detmer, *Vergleichende Physiologie*, etc., p. 178.
[2] *Botanische Zeitung*, 1874, p. 256.
[3] *Vergleichende Physiologie*, etc., p. 186.
[4] *Vergleichende Physiologie*, etc., p. 195.

en matières protéiques, mais pauvres en hydrates de carbone, produisent en germant une quantité si considérable d'amides et d'acides amidés.

Enfin, d'après R. Sacchse [1] les pois, en germant à la lumière, produiraient presque autant d'asparagine qu'en se développant à l'obscurité.

Detmer [2] attribue le fait à cette circonstance que les pois ne contiennent une notable proportion de glucose qu'aux premières phases de la germination; dans la suite, ce produit disparaît complètement. C'est là ce qui expliquerait l'accumulation d'asparagine, la quantité de glycose fournie au résidu azoté n'étant pas en rapport avec l'énergie de la dissociation.

CHAPITRE III.

Respiration.

Les phénomènes d'accroissement dont la germination n'est qu'un cas particulier mettent en œuvre une certaine somme d'énergie, et la force utilisée doit son origine à la respiration qui, suivant Claude Bernard, est spécialement destinée à produire la chaleur nécessaire à la vie.

Nous n'entreprendrons point de passer en revue les divers travaux qui ont été publiés sur la respiration, car une étude de ce genre nous entraînerait beaucoup trop loin et nous nous bornerons à signaler les principaux faits qui se rapportent à la thèse que nous défendons.

De Saussure [3] montra le premier que la présence de l'oxygène est nécessaire pour que les graines puissent germer. Ce savant constata que si l'on fait germer des graines amylacées dans un espace limité, le volume du gaz ne change pas sensiblement, c'est-à-dire que pour un volume d'oxygène absorbé

[1] *Versuchstationen*, t. XVII, p. 88.
[2] *Vergleichende Physiologie*, etc., p. 193.
[3] *Recherches chimiques sur la végétation.*

les petites plantes dégagent un volume d'anhydride carbonique. Au contraire, quand on pratique l'expérience au moyen de graines oléagineuses, le volume d'anhydride carbonique expiré est plus faible que le volume d'oxygène absorbé, c'est-à-dire que dans ce cas ce dernier élément est fixé par les graines.

Certains auteurs ont prétendu que pendant la germination il ne se produit pas seulement de l'eau et de l'anhydride carbonique par suite de la respiration, mais encore qu'il se forme de l'oxyde de carbone (Boussaingault), de l'hydrogène (M. Schulz), de l'hydrogène et du gaz des marais ou méthane (Fleury) [1].

Ces résultats diffèrent de ceux qu'ont obtenus Oudemans et Rauwenhoff [2], suivant lesquels l'eau et l'anhydride carbonique seraient les seuls produits formés par la respiration des graines en germination, et les nouvelles recherches de Borodin, Dehérain et Landrin [3] confirment les données d'Oudemans et Rauwenhoff. La production d'hydrogène et de méthane signalée par Schulz et Fleury doit vraisemblablement être attribuée à l'altération d'une partie des graines mises en expérience.

En faisant germer des graines amylacées dans un espace limité, Dehérain et Landrin ont constaté que pendant les premières phases de la germination, le volume de l'air ambiant diminue faiblement d'abord pour augmenter dans une assez forte proportion quand l'oxygène a été complètement absorbé.

Cette augmentation de volume est due à la formation d'une quantité notable d'anhydride carbonique par suite de la respiration intramoléculaire qui se manifeste dans les cellules des graines privées d'oxygène. J. Wortmann [4], qui a repris l'étude de ce phénomène, est arrivé à ce résultat singulier de pouvoir

[1] Detmer, *Vergleichende Physiologie*, etc., pp. 242 et 243.

[2] *Ibidem.*

[3] *Comptes rendus des séances de l'Académie des sciences de Paris*, t. LXXVIII, p. 1488.

[4] *Arbeiten des Botan. Instituts in Wurzburg*, 1880, Bd. 2, Heft III.

constater que la quantité d'anhydride carbonique formé pendant les premières phases de cette respiration intramoléculaire ne diffère pas de la quantité produite par la respiration normale.

L'oxygène n'est donc pas la cause de la respiration, puisque la cellule est en état de dégager de l'anhydride carbonique, même quand elle est soustraite à l'action de cet élément, qui, vraisemblablement, n'intervient que dans une réaction secondaire.

L'auteur en conclut que les hydrates de carbone, les graisses existant dans la cellule ne sont pas les matières respiratoires proprement dites, comme on l'a prétendu. C'est l'albumine qui, en se dissociant, fournit une matière analogue au sucre laquelle se dédouble en alcool et anhydride carbonique. L'oxygène qui a pénétré dans la cellule oxyde à son tour l'alcool, mais sans que la transformation de ce dernier en eau et anhydride carbonique soit complète, c'est-à-dire que des atomes d'oxygène s'unissent à des molécules d'alcool de manière à régénérer la molécule de sucre. L'équation suivante représente les réactions indiquées par Wortmann :

1 . . . . $3C^6H^{12}O^6 = 6(C^2H^5OH) + 6CO^2$

2 . . . . $6C^2H^5OH + 12O = 2C^6H^{12}O^6 + 6H^2O.$

Cette interprétation, on le voit, assimile la respiration normale à la respiration intramoléculaire qui donne toujours lieu à la production d'alcool et d'anhydride carbonique, c'est-à-dire qu'elle est conforme à l'opinion de Claude Bernard qui prétend que la respiration a pour mécanisme une action du genre des fermentations [1]. Rappelons à ce propos que Pfeffer, qui s'est également occupé de l'étude de la respiration, s'est appliqué à faire ressortir les rapports qui existent entre la respiration normale et la respiration intramoléculaire [2]. Enfin Detmer [3]

[1] *Leçons sur les phénomènes de la vie*, t. II, p. 215.

[2] *Landwirthschaftl. Jahrbücher*, t. VII, p. 805.

[3] *Vergleichende Physiologie*, p. 241.

est d'avis que pendant l'acte de la respiration, les matières protéiques se dissocient en groupes azotés et en groupes non azotés. Lorsque la respiration est normale, ces derniers sont oxydés de telle sorte qu'il se produit de l'eau, de l'anhydride carbonique et un composé susceptible de régénérer des hydrates de carbone, par polymérisation (aldéhyde méthylique), d'après l'équation suivante :

$$C^6H^{12}O^6 + 10O = 5CO^2 + 5H^2O + CH^2O.$$

Quant aux groupes azotés, ils seraient destinés à reproduire des albuminoïdes en s'unissant à des groupes non azotés, par exemple à du sucre formé par l'action de la diastase sur l'amidon.

CHAPITRE IV.

Ferments non organisés et peptones.

La production d'amides aux dépens des matières albuminoïdes n'est pas exclusivement propre aux graines en germination ; le même phénomène caractérise la digestion chez les animaux et l'on sait que l'organisme produit non seulement de l'urée, mais encore de la leucine, de la tyrosine, de l'acide asparagique, de la xanthine, etc. Cette analogie se retrouve en ce qui concerne les ferments non organisés et les produits de leur action chimique [1].

On peut définir les ferments non organisés, des principes azotés solubles possédant la propriété d'hydrater ou de dédoubler certaines substances de composition complexe. Ce qui distingue surtout les réactions chimiques provoquées par ces ferments, c'est la grandeur de l'effet, comparée à la masse très petite de l'agent actif [2].

La composition des ferments n'est pas exactement connue;

[1] E. Morren, *La digestion végétale*. Gand, 1876.

[2] Schutzenberger, *Les fermentations*, p. 229.

on sait que ces produits sont azotés et qu'ils sont voisins des matières albuminoïdes, mais il est impossible dans l'état actuel de nos connaissances de leur assigner une formule chimique.

Parmi les divers ferments qui ont été retirés des végétaux, la diastase et la pepsine végétale nous intéressent spécialement; aussi ne mentionnerons-nous les autres qu'accessoirement. Quant à la myrosine et à l'émulsine qui peuvent être rangées dans une catégorie spéciale, il en sera question au chapitre des glucosides.

Les champignons inférieurs, les bactéries, se caractérisent surtout par la propriété de produire des ferments. Il n'est pas douteux que si les *hyphés* des aecidiomycètes, des péronosporées, etc., pénètrent dans les cellules en perforant les parois de cellulose ou les membranes cuticulaires, ce ne soit par l'intervention d'un ferment; les botrytis et les empusa percent les membranes chitineuses des chenilles et des mouches par un procédé analogue [1].

La levure de bière sécrète l'invertine qui transforme le saccharose en glucose; les bactéries produisent un autre ferment qui transforme le sucre de lait en un sucre fermentescible, et Naegeli a montré que les mêmes organismes donnent naissance non seulement à de la diastase et à de la pepsine, mais encore à une substance qui agit sur les graisses [2].

Bien que pendant la germination des graines oléagineuses les graisses s'émulsionnent et se dédoublent en glycérine et en acides gras, il n'est pas certain qu'il existe dans les végétaux supérieurs un ferment de cette nature [3].

On sait de plus que les *Drosera*, les *Dionaea*, les *Nepenthes* et autres plantes carnivores sécrètent de la pepsine et que ce ferment existe également dans latex du *Carica papaya*.

Quant à la diastase, elle est extrêmement répandue dans le règne végétal comme on le verra plus loin. Le mécanisme de

[1] Pfeffer, *Pflanzenphysiologie*, t I, p. 231.

[2] *Ibidem*, t. I, p. 232.

[3] *Ibidem*, t. I, p. 279.

l'action des ferments est peu connu jusqu'à présent ; si l'on tient compte cependant de cé fait qu'une petite quantité de ferment suffit pour transformer de grandes masses de substance (une partie de diastase, par exemple, pourrait saccharifier 2,000 parties d'amidon), on est autorisé à assimiler ce phénomène à l'éthérification, où une faible quantité d'acide transforme en éther une quantité de beaucoup plus considérable d'alcool. Il semble en tout cas que le ferment contracte une combinaison avec la substance à transformer avant que la décomposition se produise. Von Wittich, Ebstein et Grutzner ont constaté, en effet, que la fibrine enlève la pepsine aux solutions neutres de cette substance et Nasse [1] prétend qu'il ne s'agit pas seulement dans l'occurrence d'une absorption mécanique, mais qu'il y a en outre combinaison chimique. Ce physiologiste a remarqué que l'albumine coagulée fixe le ferment pancréatique et que les grains d'amidon gonflés absorbent la ptyaline. Quand on lave cette combinaison à l'eau glacée, on la débarrasse complétement du sucre; si alors on met le tout en digestion dans l'eau, à 30° ou 40°, il se produit du sucre et le ferment est mis en liberté.

A. — Pepsine végétale.

Gorup Besanez [2] a constaté la présence d'un ferment agissant comme la pepsine dans diverses semences (vesces, chanvre, orge germée, etc.); d'après cet auteur, les graines de lupin n'en contiennent point. Ce ferment posséderait à la fois des propriétés diastasiques et des propriétés pepsiques; il renfermerait 4,5 % d'azote et laisserait 7,76 % de cendres.

Will et Krauch [3] n'en ont trouvé ni dans les grains de maïs,

[1] *Ueber die Fermente* (Sitzungsberichte der Naturforschergesellschaft zu Halle. 1874.)

[2] *Berichte der deutschen chem. Gesellschaft*, 1874, Bd VII, p. 1478 ; 1875, Bd. VIII, p 1510.

[3] *Versuchstation*, 1879, 23, 78.

ni dans les plantules de *Cucurbita pepo*. D'après Van der Horst [1], les cotylédons de haricots renfermeraient un ferment pepsique que Will n'a pu trouver dans la plantule. Enfin, suivant A. Pœhl [2] la plupart des tissus végétaux peuvent agir à la façon de la pepsine.

On sait que ce ferment n'agit qu'en solution acide, bien que le latex du *Carica papaya* puisse être employé en solution alcaline comme les ferments du pancréas.

B. — PEPTONES.

Les peptones proviennent de l'action de la pepsine sur les matières albuminoïdes. Bien que suivant Maly ces composés soient moins diffusibles qu'on ne l'avait supposé, il faut bien reconnaître cependant qu'ils peuvent traverser la membrane cellulaire, propriété que ne possèdent pas les matières protéiques [3].

Schulze et Barbieri [4] ont reconnu que les extraits de plantules de lupin, de courge, de soja contiennent toujours de petites quantités de peptones. J'ai constaté que le malt en renferme également, et pour cela j'ai opéré de la manière suivante :

Les grains réduits en poudre étaient mis en contact avec de l'eau froide pendant vingt-quatre heures. Pour éviter toute cause d'erreur attribuable à l'intervention des bactéries, quelques gouttes de chloroforme étaient ajoutées au mélange. Le liquide filtré, additionné de chlorure ferrique et d'acétate sodique, était porté à l'ébullition, filtré, acidulé d'acide sulfurique, puis traité par l'acide phosphotungstique. Le précipité floconneux était séparé par filtration, lavé à l'eau acidulée, puis chauffé avec la baryte. Après filtration on obtenait ainsi

[1] *Chemisch. Centralbtatt*, 1878, 279.
[2] *Dorpater Dissertationsschrift*. St-Petersburg, 1882.
[3] *Pfluger's Archiv*, t IX, p. 585.
[4] HUSEMANN et HILGER, *Die Pflanzenstoffe*, p. 455.

un liquide qui, traité par une goutte d'une solution diluée de sulfate cuivrique, donnait la réaction du biuret. J'ai pu constater de la sorte que l'orge non germée contient des peptones comme le malt. Il n'en existe qu'une petite quantité de part et d'autre.

Tout récemment de Szymanski [1] a publié un travail dont les conclusions sont les mêmes; ce chimiste a constaté de plus que les peptones de l'orge ne diffèrent point des peptones obtenues de la fibrine.

C. — Diastase.

La diastase est très répandue dans le règne végétal, où on la trouve non seulement dans les organes en voie d'accroissement mais encore dans certains dépôts nutritifs à l'état de repos. C'est ainsi que Baranetzky [2] a trouvé cette substance dans les graines de *Pisum sativum, Mirabilis Jalapa, Polygonum fagopyrum*, etc. Elle manque dans les tubercules de pommes de terre et les graines de *Quercus pedunculata*. Krauch [3] n'a pu trouver de diastase à aucune époque dans les divers organes du bouleau, bien que Kossmann [4] prétende en avoir constaté la présence dans les pousses de *Betula alba*.

Chez quelques végétaux la diastase semble localisée dans certains organes; on la trouve, par exemple, dans la partie ligneuse des rameaux d'*Aesculus hippocastanum*, tandis qu'elle fait défaut dans les bourgeons et l'écorce du même végétal.

L. Brasse a constaté la présence de la diastase dans un grand nombre de feuilles qu'il a étudiées à ce point de vue; Baranetzky avait, du reste, reconnu auparavant que les feuilles et les tiges de *Phaseolus multiflorus, Pisum sativum*, *Vicia Vaba*,

[1] *Berichte der deutschen chemischen Gesellschaft*, Bd. XVIII, p. 492.

[2] *Die Starkeumbildende Fermente*, et Pfeffer, *Pflanzenphysiologie*, t. I, p. 280.

[3] Pfeffer, *Pflanzenphysiologie*, t. I, p. 280.

[4] Husemann et Hilger, *Die Pflanzenstoffe*, p. 238.

Daucus carota, Brassica rapa, etc., possèdent des propriétés diastasiques. Enfin, il importe de remarquer qu'il existe de la diastase dans des organes exempts d'amidon (racines de *Daucus carota*, de *Brassica rapa*, graines de chanvre et de lin).

Nous avons vu plus haut que pour ce qui concerne ces deux sortes de graines, le ferment qu'on en retire possède à la fois des propriétés diastasiques et pepsiques.

L'étude des transformations qu'éprouve l'amidon en présence de la diastase sera faite en même temps que celle des hydrates de carbone et nous nous bornerons à mentionner ici que la présence d'une petite quantité d'acide (l'acide formique paraît être le plus efficace) exalte l'énergie du ferment.

Bien que la présence de la diastase ait été constatée dans certaines graines à l'état de repos, ce ferment n'existe en quantité notable que dans les graines germées. On peut donc considérer cette substance azotée comme l'un des nombreux produits formés pendant la germination, aux dépens des matières albuminoïdes.

Dans le mémoire que nous avons cité plus haut, Baranetzky rapporte que le suc de pommes de terre, privé de propriétés diastasiques au moment de son extraction, acquiert un pouvoir saccharifiant remarquable quand on l'expose pendant quelque temps au contact de l'air. Ce savant en conclut que la diastase prend naissance aux dépens des matières albuminoïdes, par suite d'une oxydation.

Detmer [1] a montré que cette opinion est fondée, en ce sens que sans oxygène il ne se produit pas de diastase. Ce botaniste, ayant placé des grains de froment convenablement humectés, les uns dans une atmosphère normale, les autres dans un milieu privé d'oxygène, reconnut que les premiers germent et fournissent un extrait doué d'un pouvoir saccharifiant considérable, tandis que les seconds ne contiennent que peu ou point de diastase. Il importe de faire remarquer que ces derniers n'avaient pas perdu la faculté de germer par suite de leur

[1] *Botanische Zeitung*, 1883.

séjour dans l'atmosphère privée d'oxygène, car l'embryon se développait normalement dès que les graines étaient placées dans des conditions favorables.

Il était intéressant de rechercher si le phénomène de la formation de la diastase est d'ordre purement chimique ou s'il dépend d'un processus physiologique.

Je me suis occupé de cette étude [1] et j'ai constaté que si l'on place des grains d'orge humide dans une atmosphère contenant à la fois de l'oxygène et de petites quantités d'acide cyanhydrique, les grains ne germent pas et qu'il ne s'y forme que peu ou point de diastase, car le pouvoir saccharifiant de l'extrait de ces grains sur l'empois d'amidon ne peut être comparé, au point de vue de l'énergie, à celui de l'extrait que fournissent des grains dont la germination a eu lieu dans les conditions ordinaires.

La formation de la diastase n'est donc pas un simple phénomène d'oxydation : elle semble liée à une métamorphose plus complexe des albuminoïdes [2].

De quelle nature est le processus qui donne naissance au ferment? Il serait difficile, dans l'état actuel de nos connaissances, de se prononcer catégoriquement sur ce point. Les uns attribuent aux organismes inférieurs un rôle dans la formation de la diastase qui existe dans les graines; les autres combattent cette manière de voir en prétendant que les graines ne contiennent pas d'organismes et qu'elles n'en reçoivent pas du dehors.

L'agent qui opère la transformation de l'amidon est toutefois un principe chimique et ce serait une erreur de croire que la saccharification est le fait d'organismes inférieurs : les expériences suivantes montrent à l'évidence que la transfor-

[1] *Bulletin de l'Académie royale de Belgique*, 3e série, t. V, nº 6.

[2] Il importe de faire remarquer à propos de ces expériences que, par suite de son séjour dans l'atmosphère d'acide cyanhydrique, l'embryon n'était pas tué, car il se développait normalement dès qu'on le soustrayait à l'action de l'antiseptique.

mation de l'empois est indépendante de l'activité de ces organismes.

On prépare divers mélanges de 10 centimètres cubes d'infusé de malt avec 5 centimètres cubes d'empois d'amidon filtré à 1 °/ₒ, que l'on traite comme suit :

A. — Un des mélanges est saturé d'éther;

B. — Un autre reçoit 2 centimètres cubes de jus de groseilles ;

C. — Un troisième est additionné d'acide cyanhydrique;

D. — Un quatrième reçoit 5 centimètres cubes d'une solution saturée d'acide salicylique;

E. — Le dernier sert de témoin.

On expose les cinq tubes renfermant les mélanges indiqués ci-dessus à la température de 15° pendant vingt-quatre heures et l'on constate qu'après ce laps de temps, l'eau d'iode ne colore plus le contenu des tubes, c'est-à-dire que la transformation de l'empois d'amidon a lieu même en présence des antiseptiques les plus énergiques, et l'on peut en conclure que la saccharification est bien due à un agent chimique.

On sait que la diastase ne se produit pas seulement dans les graines en germination, mais que ce ferment prend également naissance quand on abandonne à la putréfaction certaines substances organiques comme le gluten, la farine d'orge ou de froment, etc.

Il n'en est pas de même quand le mélange d'eau et de farine est exposé à l'action de l'un ou l'autre antiseptique, car dans ce cas le liquide filtré ne possède qu'une action très faible sur l'empois d'amidon.

Le pouvoir diastasique de la farine putréfiée est donc le résultat de l'existence des bactéries dans le mélange : on sait que ces organismes se caractérisent par la propriété de produire des ferments.

Si l'on se rappelle que pour Mulder [1] la diastase n'est que de l'albumine en décomposition, on reconnaîtra qu'à certains

[1] *De la bière,* traduction d'Oudemans, p. 174.

égards, comme je l'ai déjà fait remarquer [1], les idées défendues récemment par Marcano et Wigand s'accordent avec beaucoup de faits observés.

Le premier de ces auteurs [2] a prétendu que dans le maïs et dans d'autres graines, la diastase est produite par un vibrion dont il existerait des myriades dans la graine en germination. Le même chimiste [3] a annoncé récemment que le suc d'agave possède la propriété de transformer rapidement la fibrine en peptone, tandis qu'il perd cette propriété quand on le sature de chloroforme ce qui revient à annihiler l'activité des ferments figurés.

On prétendra, il est vrai, que les agents de la transformation sont des organismes provenant de germes tombés dans le liquide, mais en admettant que l'objection soit fondée il n'en est pas moins vrai que l'observation de Marcano prouve :

1° Que les sucs végétaux ne sont pas aussi défavorables à la multiplication des bactéries qu'on pourrait le supposer;

2° Que dans beaucoup de cas on a dû attribuer à l'activité propre des végétaux supérieurs l'existence de ferments qui n'avaient pas d'autre origine que la pepsine du suc d'agave.

Enfin, dans une note préliminaire dont deux éditions ont été rapidement épuisées en Allemagne, Wigand [4] de Marbourg s'est en quelque sorte déclaré partisan des idées de Béchamp, spécialement pour ce qui concerne la production des ferments dans les graines en germination [5].

L'opinion d'après laquelle le rôle des organismes inférieurs serait des plus importants au point de vue de la production des zymases n'est donc pas aussi hasardée qu'on pourrait le

[1] *Bulletin de l'Académie royale de Belgique*, 3e série, t. V, n° 6.

[2] *Comptes rendus des séances de l'Académie des sciences de Paris*, 1882.

[3] *Ibidem*, 1884 (t. XCIX, p. 811).

[4] *Botanisches Centralblatt*, 1884.

[5] On sait que le chimiste français défend depuis longtemps la théorie dite des *microzymas*. Cette théorie est trop connue des physiologistes pour que nous insistions.

croire et il nous suffira de rappeler à ce propos que Pasteur lui-même, dont personne ne contestera la compétence en cette matière, après avoir communiqué à l'Académie des sciences de Paris une note de M. Duclaux dont il sera fait mention plus bas, a émis cet avis que les phénomènes de la digestion ne pourraient se manifester sans le concours des bactéries, ce qui implique que dans la pensée de l'illustre savant les diverses zymases proviendraient de ces organismes [1].

Quoi qu'il en soit, il semble cependant que les graines puissent germer sans le concours des organismes inférieurs actuellement définis.

Duclaux [2] a montré, en effet, que les haricots se développent dans un liquide stérilisé, et Koch, Warden et Waddel [3] ont constaté, contrairement à l'opinion de Cornil et Berlioz, que les graines d'*Abrus Precatorius* (jequirity) ne contiennent ni germes, ni bactéries.

Donc, d'une part, les graines ne renferment pas d'organismes, d'autre part elles peuvent germer dans un milieu exempt de bactéries, ce qui revient à dire que la germination est indépendante de l'activité de ces infiniment petits. En attendant les publications annoncées par Wigand sur ce sujet il importe de se montrer très réservé; le problème est compliqué, les expériences hérissées de difficultés et il y aurait de la témérité à vouloir se prononcer catégoriquement sur une question qui, pendant longtemps encore, sera le sujet de nombreuses discussions; en physiologie, disait Claude Bernard [4], il y a de nos jours autant de probabilités pour trouver des faits qui renversent la théorie qu'il y en a pour en trouver qui la fortifient.

[1] *Comptes rendus des séances de l'Académie des sciences de Paris*, 1884.

[2] *Ibidem*.

[3] Voyez *Annales de la Société médico-chirurgicale de Liège*, 24e année, n° 2, p. 124.

[4] *Gazette des hôpitaux*, 21 mai 1885. (*Éloge de Claude Bernard*, par M. Béclard.)

CHAPITRE V.

Ammoniaque.

La recherche de l'ammoniaque dans les matières d'origine végétale est toujours une opération délicate, car la plante contenant des albuminoïdes, des amides, etc., on est exposé, en chauffant l'extrait avec les alcalis, à décomposer ces substances azotées et à recueillir de l'ammoniaque qui ne préexistait pas dans la plante. Il importe donc pour cette recherche d'éliminer tout d'abord les combinaisons qui pourraient induire le chimiste en erreur.

Schulze et Bosshard [1] ont indiqué dans ce but un procédé qui présente beaucoup de garanties d'exactitude.

Mulder [2] prétend qu'il se produit de l'ammoniaque en petite quantité pendant la germination de l'orge; les grains non germés n'en contiendraient pas.

Hosaeus [3] avance qu'il a constaté la présence de l'ammoniaque dans l'atmosphère où germaient des graines, mais les résultats obtenus par ce chimiste indiquent que les graines sur lesquelles il opérait étaient en putréfaction pour la plupart, car la quantité d'alcali dosée est bien considérable. Mulder n'en signale que des traces et encore le produit ne se répand pas dans l'atmosphère, mais reste dans les tissus de l'orge en germination.

D'après Oudemans et Rauwenhoff [4] il se produirait également une petite quantité d'ammoniaque dans les pois en germination. Detmer [5] conteste le fait et prétend qu'il ne s'en forme pas dans ces conditions.

[1] *Berichte der deutschen chem. Gesellschaft*, Bd. XVII, p. 56.
[2] *De la bière*, traduction d'Oudemans, p. 159.
[3] *Jahresbericht f. agricultur chemie*, 1867, p. 100.
[4] Detmer, *Vergleichende Physiologie*, etc., p. 143.
[5] *Ibidem.*

J'ai repris l'étude de la question en m'efforçant d'opérer dans des conditions de nature à éliminer toute cause d'erreur.

De l'orge germée bien saine (les grains avaient été choisis un à un) fut contusée dans un mortier de porcelaine, puis le tout fut mis en macération dans une quantité d'eau suffisante avec quelques gouttes de chloroforme, afin d'enrayer l'action des bactéries.

Après 24 heures, le liquide fut filtré et traité par l'acétate plombique. Le précipité fut séparé par filtration et la liqueur additionnée d'un excès d'acide sulfurique dilué. Après repos et décantation, j'ajoutai au mélange de l'acide phosphotungstique, je recueillis le précipité floconneux sur un filtre, je le lavai à l'eau acidulée, puis je l'introduisis dans un ballon avec un lait de magnésie calcinée. En chauffant le tout à l'ébullition, je recueillis un liquide à réaction alcaline qui précipitait par le réactif de Nessler et qui, neutralisé par l'acide chlorhydrique et concentré après addition de chlorure platinique, fournit un précipité de chloroplatinate insoluble dans l'alcool absolu.

On obtient un résultat analogue en opérant sur les radicelles de malt, mais la quantité d'ammoniaque recueillie de part et d'autre est très faible. L'observation de Mulder, d'après lequel il se formerait des sels ammoniques pendant la germination, est donc fondée à mon avis.

Du reste, la présence de ces composés a été constatée également dans les plantules de *Cucurbita pepo*, et les jets de pommes de terre [1]. On sait, en outre, que l'ammoniaque existe dans plusieurs végétaux : la glycyrrhizine, par exemple, qui se retire des racines de réglisse est un véritable sel ammoniaque. On en a trouvé également dans les capsules de pavot, les feuilles de tabac, etc. [2].

[1] Husemann et Hilger, *Die Pflanzenstoffe*, p. 1123.

[2] Flückiger, *Pharmakognosie des Pflanzenreiches*, pp. 675 et 829.

CHAPITRE VI.

Alcaloïdes.

Le nombre des alcaloïdes ou bases végétales, actuellement connus, est considérable : d'après Husemann et Hilger [1], il dépasserait la centaine. Ces produits ne se rencontrent cependant pas chez tous les végétaux, du moins chez tous ceux qui sont arrivés à un état de développement complet : les labiées et les composées, par exemple, sont faiblement représentées dans la liste des plantes à alcaloïdes. On peut remarquer à ce propos que la plupart des alcaloïdes ne se trouvent que dans des familles déterminées, chacune de celles-ci fournissant un ou plusieurs alcaloïdes que l'on ne rencontre dans aucun autre groupe : telles sont, par exemple, les loganiacées et les solanées.

Certains alcaloïdes, comme la caféine, la berbérine et la buxine, se trouvent cependant chez des végétaux appartenant à des groupes éloignés l'un de l'autre : les rubiacées, camelliacées, aquifoliacées et sapindacées fournissent la première; la deuxième a été rencontrée chez les berbéridées, les cassiées, les ménispermacées, les rutacées, les papavéracées, les amomacées et les renonculacées; enfin, la troisième existe chez les euphorbiacées, les lauracées et les ménispermacées.

En général, on peut dire que les alcaloïdes sont spécialement fournis par les végétaux qui appartiennent à la grande division des dicotylédonées. Parmi les monocotylédonées on ne peut guère citer que les colchicacées comme plantes à alcaloïdes.

Des substances de cette nature ont en outre été rencontrées chez les lycopodiacées et les champignons. C'est dans les fruits, les graines et les écorces que l'on a trouvé jusqu'à présent la plus forte dose d'alcaloïdes. Nos connaissances sur le rôle

[1] *Die Pflanzenstoffe*, p. 21.

physiologique de ces produits basiques et sur les conditions de leur formation étant fort limitées, je crois utile de dresser une liste des principaux alcaloïdes en signalant à propos de chacun d'eux les faits qui nous intéressent spécialement.

Coniine $C^8H^{17}N = C^8H^{16}NH$. — Cet alcaloïde non oxygéné existe, vraisemblablement à l'état de malate, dans les diverses parties du *Conium maculatum. Les fruits non mûrs en contiennent la plus forte proportion*. Il est remarquable *qu'ils ne s'appauvrissent point par la dessiccation,* tandis que la *maturation y fait diminuer la dose de coniine*. Les feuilles perdent presque complètement l'alcaloïde par dessiccation [1]. On peut considérer cette substance comme une monamine secondaire.

Nicotine $C^{10}H^{14}N^2$. Alcaloïde du tabac. — Les *feuilles en contiennent de* 1,5 — 9 %; les *graines en renferment beaucoup moins* : 0,45 %. *Certains auteurs prétendent même qu'elles n'en renferment pas* [2].

Strychnine $C^{21}H^{22}N^2O^2$. — Les fèves de Saint-Ignace contiennent 1 ½ % de strychnine et ½ % de brucine; les noix vomiques, 0,4 — 0,6 % de strychnine et 0,2 — 0,6 % de brucine. Monamine tertiaire.

Brucine $C^{23}H^{26}N^2O^4 + 4H^2O$. — Voir ci-dessus.

Colchicine $C^{17}H^6NO^6$. — Les semences mûres de *Colchicum autumnale* en contiennent 0,2 — 0,4 %, les bulbes 0,08 — 0,2 %; les fleurs et les feuilles fraîches n'en renferment que 0,003 %.

Aconitine $C^{33}H^{43}NO^{12}$. — Se trouve dans les divers organes de l'*Aconitum napellus*. D'après une ancienne analyse mentionnée par Schmidt [3] les feuilles sèches contiendraient 0,2 — 1,1 %, les tubérosités 1,0 — 1,05 %, les graines sèches 0,5 % d'aconitine brute. *Par un contact prolongé avec les alcalis dilués à froid, l'aconitine s'hydrate et se dédouble en acide benzoïque et aconine* $C^{26}H^{39}NO^{11}$:

$$C^{33}H^{43}NO^{12} + H^2O = C^7H^6O^2 + C^{26}H^{39}NO^{11}.$$

[1] HUSEMANN et HILGER, *Die Pflanzenstoffe*, p. 911.

[2] FLÜCKIGER, *Pharmakognosie des Pflanzenreiches*, pp. 676-677.

[3] SCHMIDT, *Pharmaceut. Chemie*, p. 956.

Berbérine $C^{20}H^{17}NO^4 + 4\frac{1}{2}H^2O$. — Existe dans beaucoup de végétaux : dans les racines, l'écorce, les feuilles, les fleurs et les baies non mûres de *Berberis vulgaris* et d'autres espèces du même genre; dans l'écorce du *Geoffroya jamaïcensis*, le *Xanthoxylum clava*, l'*Evodia glauca*, le *Cœlocline polycarpa*, les racines de *Columbo* (*Cocculus palmatus*), d'*Hydrastis canadensis*, de *Xanthorrhiza apiifolia*, de *Coptis taeta*, de *Leontice thalictroïdes*, de *Jeffersonia diphylla*, de *Podophyllum peltatum* et dans beaucoup de bois employés comme matière colorante jaune. *Avec l'acide nitrique concentré, la berbérine donne de l'acide tricarbopyridique.*

Atropine $C^{17}H^{23}NO^3$. — Existe dans les feuilles, les fruits, les graines et surtout les racines (0,5 %) d'*Atropa belladona* et dans les graines de *Datura stramonium*. Chauffée à 100 — 130° avec l'acide chlorhydrique concentré, elle se dédouble en tropine $C^8H^{15}NO$ et acide tropique $C^9H^{10}O^3$. Cet acide tropique perd les éléments de l'eau et se transforme en partie en acides atropique et isatropique :

$$C^9H^8O^2 = C^6H^5C\begin{cases} {=}CH^2 \\ -COOH \end{cases}$$

isomères de l'acide cinnamique. *Par distillation avec l'acide sulfurique et le dichromate potassique elle fournit de l'acide benzoïque.*

Hyoscyamine $C^{17}H^{23}NO^3$. — Dans les graines et les feuilles de l'*Hyoscyamus niger*, les feuilles de *Duboisia myoporoïdes*, les racines de Belladone et les graines de Stramoine. Par l'acide chlorhydrique se dédouble également en tropine et acide tropique. Les feuilles de Jusquiame sont considérées en Angleterre comme plus actives la seconde année que la première [1].

Cocaïne $C^{17}H^{21}NO^4$. — Dans les feuilles de l'*Erythroxylon coca* 0,02 — 0,2 %. Chauffée avec l'acide chlorhydrique, elle donne *de l'acide benzoïque*, de l'alcool méthylique et de l'ecgonine $C^{19}H^{15}NO^3$:

$$C^{17}H^{21}NO^4 + 2H^2O = C^9H^{15}NO^3 + C^7H^6O^2 + CH^4O.$$

[1] Flückiger, *Pharmakognosie des Pflanzenreiches*, p. 672.

Pipérine $C^{17}H^{19}NO^{3}$. — Dans les fruits mûrs et non mûrs de *Piper nigrum*, de *Chavica officinarum*, *Chavica Roxburgii*, *Cubeba Clusii*, *Schinus mollis* et l'écorce de *Liriodendron tulipifera*. Chauffée avec la potasse en solution alcoolique donne de la pipéridine $C^{5}H^{11}N$ et de l'acide pipérinique $C^{12}H^{10}O^{4}$:

$$C^{17}H^{19}NO^{3} + H^{2}O = C^{5}H^{11}N + C^{12}H^{10}O^{4}.$$

Par oxydation la pipéridine donne *de la pyridine*. Quant à l'acide pipérinique, il fournit par oxydation du pipéronal (aldéhyde méthylenprotocatéchique $C^{8}H^{6}O^{9}$). Par fusion avec la potasse donne, parmi d'autres produits, *de l'acide protocatéchique*.

Sinapine $C^{16}H^{23}NO^{5}$. — Existe dans les graines de moutarde blanche. Prend naissance par suite du dédoublement de la sinalbine, glucoside azoté et sulfuré qui se trouve dans les mêmes semences (voir aux glucosides). Faisons remarquer en passant que la graine de moutarde blanche contient à la fois un glucoside et l'alcaloïde qui en dérive, comme les jets de pommes de terre renferment en même temps un glucoside, la solanine, et l'alcaloïde qui en provient, la solanidine. Chauffée avec les alcalis, la sinapine donne de la choline ou bilineurine $C^{5}H^{15}NO^{2}$, que l'on peut ranger parmi les produits de décomposition des albuminoïdes, par la fermentation putride.

Bases de l'opium. — Nous nous bornerons à signaler quelques-uns des nombreux alcaloïdes de l'opium. Ce dernier peut contenir jusque 14 % de morphine, 4 — 8 % de narcotine, 0,5 — 1 % de papavérine, 0,2 — 0,8 % de codéine, 0,2 — 0,5 % de thébaïne, 0,1 — 0,4 % de narcéine. Les *graines* de pavot ne contiennent que fort peu (Meurein) ou point (Sacc) d'alcaloïdes [1].

Les capsules de pavot renferment une faible proportion de bases végétales (morphine, narcotine, codéine, rhæadine et narcéine). La quantité de morphine n'y dépasse pas 2 % [2]. La rhæadine existe dans les capsules du *Papaver rhœas* ainsi que

[1] Flückiger, *Pharmakognosie des Pflanzenreiches*, p. 908.
[2] *Ibidem*, p. 829.

dans toutes les autres parties de la plante; les capsules mûres du *Papaver somniferum* et l'opium en contiennent aussi, ainsi que le latex du pavot sauvage 2,1 % [1].

Morphine $C^{17}H^{19}NO^3 + H^2O$. — Par fusion avec la potasse la morphine dégage de la méthylamine en même temps qu'il se forme des bases pyridiques et quinoliques.

Codéine $C^{18}H^{21}NO^3 + H^2O$ ou $C^{17}H^{18}(CH^3)NO^3 + H^2O$. — La codéine est la méthylmorphine.

Narcotine $C^{22}H^{23}NO^7$. — Par oxydation cet alcaloïde fournit en même temps que d'autres substances de l'acide hémipique $C^{10}H^{10}O^6$. Ce dernier, chauffé avec de l'acide chlorhydrique, donne de l'acide protocatéchique.

Quinine $C^{20}H^{24}N^2O^2 + 3H^2O$. — Dans les écorces de quinquina. Suivant Flückiger [2] les écorces des racines seraient plus riches en alcaloïdes que celles des tiges. Les feuilles en contiennent beaucoup moins et les fleurs pas du tout.

Certaines écorces de Java renfermeraient, paraît-il, 19 % de quinine; la moyenne est de 2-9 %.

La potasse et la chaux sodée à la température de 200° environ décomposent la quinine avec formation de quinoline.

Cinchonine $C^{19}H^{22}N^2O$. — Existe également dans les écorces de quinquina. Avec l'acide nitrique bouillant, elle fournit les *acides di- et tricarbopyridiques.*

Chauffée avec la potasse elle dégage de la méthylamine, de la quinoline, de la lépidine, de la cryptidine, de la pyridine, de la picoline, de la lutidine, de la parvoline et de la collidine, bases de la série pyridique.

Gautier et Étard [2] ont constaté que par la putréfaction des albuminoïdes il se forme de l'hydrocollidine. On sait du reste que l'on peut obtenir ces bases par la distillation sèche des matières protéiques.

Théobromine $C^7H^8N^4O^2$ ou $C^5H^2(CH^3)^2N^4O^2$. — Les fèves de

[1] Husemann et Hilger, *Die Pflanzenstoffe*, p. 778.

[2] *Comptes rendus des séances de l'Acad. des sciences de Paris*, t. XCVII, p. 263.

cacao en contiennent de 1-1,6 %. S'obtient synthétiquement en faisant réagir la combinaison plombique ou argentique de la xanthine sur l'iodure de méthyle

$$C^5H^2PbN^4O^2 + 2CH^3I = C^5H^2(CH^3)^2N^4O^2 + PbI^2.$$

La théobromine est donc la diméthylxanthine.

Caféine $C^8H^{10}N^4O^2 + H^2O$ ou $C^5H(CH^3)^3N^4O^2 + H^2O$. — Existe dans les fèves de café, le thé, les noix de Cola, les graines de *Paullinia*, certains *Ilex* (*Ilex paraguayensis*), les feuilles de *Nux theifera*, le *Cyclopia genistoïdes*. S'obtient synthétiquement quand on chauffe l'iodure de méthyle avec la combinaison argentique de la théobromine

$$C^7H^7AgN^4O^2 + CH^3I = C^7H^7(CH^3)N^4O^2 + AgI.$$

La caféine est donc la méthylthéobromine et la théobromine est, comme nous venons de le voir, la diméthylxanthine.

Or nous avons rappelé que la xanthine est un produit de décomposition des albuminoïdes, produit dont Gautier a recemment réalisé la synthèse au moyen de l'acide cyanhydrique [1].

D'autre part, Baginsky [2] a constaté la présence simultanée dans le thé de la xanthine et de l'hypoxanthine à côté de la caféine. On comprend l'importance de cette observation au point de vue de l'origine de ces produits.

Bétaïne ou oxyneurine $C^5H^{11}NO^2 + H^2O = OHN(CH^3)^3CH^2COOH$. — Existe dans les betteraves. Les betteraves mûres en donnent *1* ‰; *celles qui ne sont pas arrivées à un état de maturité complète*, *2,5* ‰. Ce produit a été obtenu par oxydation de la bilineurine $C^5H^{15}NO^2$ qui provient elle-même du dédoublement de la lécithine ou protagon [3] et nous avons vu que cette dernière substance, qui a été trouvée par Scheibler dans les betteraves, existe vraisemblablement dans beaucoup de graines.

[1] *Comptes rendus*, t. XCVIII, p. 1523.

[2] *Berichte d. deutschen chem. Gesellschaft*, Bd. XVII, p. 336.

[3] Beilstein, *Handbuch der organischen Chemie*, p. 593.

Ptomaïnes. — On a donné le nom de ptomaïnes ou alcaloïdes cadavériques à des produits basiques que l'on peut retirer des cadavres et qui présentent la plus grande analogie avec les bases végétales, tant au point de vue de la préparation que de l'action des réactifs.

L'étude des ptomaïnes a été entreprise par Selmi et ses élèves, ainsi que par Brieger, Nencki, Gauthier, etc. [1]. Comme nous ne pouvons passer en revue les nombreuses publications de ces auteurs, nous nous bornerons à rappeler que les ptomaïnes se forment pendant les premières phases de la putréfaction et que ces composés azotés prennent naissance aussi bien dans les matières végétales que dans les matières animales en décomposition.

Brugnatelli et Zenoni [2], en traitant du pain de maïs gâté, par le procédé de Stas, ont en effet retiré de cette matière un alcaloïde toxique présentant les caractères des ptomaïnes. On ne connaît pas encore exactement la composition des diverses ptomaïnes. L. Brieger [3] a constaté cependant que la substance basique azotée qui se forme pendant les premières phases de la putréfaction n'est autre chose que de la choline ou bilineurine, produit voisin de la bétaïne et dont il a déjà été fait mention dans ce mémoire. La découverte de Brieger présente une grande importance au point de vue de la physiologie, car elle montre les rapports qui existent entre la bétaïne, la sinapine, le protagon ou lécitine et les matières protéiques. Mais la bétaïne et la sinapine ne sont pas les seuls alcaloïdes que l'on puisse rapprocher des albuminoïdes; presque tous ces composés traités par divers agents chimiques fournissent des produits qui se retrouvent parmi les substances qui se forment par la décomposition des matières protéiques.

[1] On trouvera une étude très complète sur les alcaloïdes cadavériques et l'influence des bactéries sur l'organisme animal dans *Archives générales de médecine de Duplay*. Juillet et octobre 1884. Ce travail est de M. le Dr Netter.

[2] *Berichte der deutschen chem. Gesellschaft*, Bd. IX, p. 1457.

[3] *Ibidem*, Bd. XVII, p. 2741.

On sait, par exemple, que ces matières soumises à la distillation sèche donnent une série de bases représentées par la formule $C^nH^{2n-5}N$ et dont la pyridine est le premier terme. Il importe de faire remarquer à ce propos que les bases pyridiques s'obtiennent aussi bien par la distillation de la tourbe et de la houille que de la corne et des os. Or, au point de vue de leur constitution chimique, les alcaloïdes, suivant König [1], seraient au noyau pyridine ce que les composés aromatiques sont au noyau benzol [2]. Nous avons mentionné en effet, parmi les produits de décomposition de divers alcaloïdes, des acides carbopyridiques, de la quinoline, etc.

De plus, l'atropine en présence des oxydants, la cocaïne, par l'action de l'acide chlorhydrique, forment de l'acide benzoïque, qui précisément est l'un des produits d'oxydation de l'albumine. Quant à la caféine et à la théobromine, nous avons fait remarquer combien sont étroites les relations qui unissent ces alcaloïdes à la xanthine, produit de décomposition des matières protéiques.

[1] HUSEMANN et HILGER, *Die Pflanzenstoffe*, article *Alcaloïde*, p. 97.

[2] La pyridine peut être représentée par la formule

```
       N
     /   \\
H-C         C-H
  ||        |
H-C         C-H
     \   //
       C
       |
       H
```

Pyridine.

Quant à la quinoline, elle est à la pyridine ce que la naphthaline est au benzol :

```
       H
       |
       C       N
     //  \   /   \\
H-C        C        C-H
  |        ||       |
H-C        C        C-H
     \\  /   \   //
       C       C
       |       |
       H       H
```

Quinoline.

Il semble donc que les alcaloïdes soient des débris de la molécule des albuminoïdes ou tout au moins des composés formés aux dépens de ces débris.

Les faits observés en physiologie montrent en tout cas que les alcaloïdes en général ne sont pas des matières de réserve, mais représentent plutôt une forme sous laquelle l'azote peut circuler dans la plante.

Pour ce qui concerne le *Papaver somniferum*, par exemple, il s'écoule de la capsule incisée à l'époque de la maturation un suc qui, indépendamment des autres alcaloïdes, peut contenir jusqu'à 14 °/₀ de morphine; les graines, au contraire, ne contiennent que peu ou point de bases végétales et les capsules mûres n'en renferment qu'une faible quantité, c'est-à-dire que, selon toute apparence, les alcaloïdes se sont transformés en matières protéiques pendant la maturation.

La dose de nicotine est de beaucoup plus considérable dans les feuilles de tabac que dans les graines qui, pour certains chimistes, n'en contiennent pas. Il est évident que la nicotine ne doit pas être considérée ici comme une matière de réserve. On peut faire la même observation à propos de la coniine, qui est plus abondante dans les fruits de ciguë en voie de formation qu'après la maturité; enfin, rappelons que Scheibler a dosé 2,5 °/₀₀ de bétaïne dans les betteraves non mûres, tandis qu'il n'en a plus trouvé que 1 °/₀₀ dans les racines ayant terminé leur croissance. On sait du reste que suivant Naegeli, la strychine et surtout la quinine sont difficilement utilisées par les champignons inférieurs, ce qui indique qu'au point de vue de la nutrition beaucoup d'alcaloïdes doivent avoir dans la plante un rôle assez effacé.

Jusqu'à présent, on ne s'est guère appliqué à rechercher si les alcaloïdes se forment ou disparaissent pendant la germination. Cette étude présente en effet de nombreuses difficultés, parmi lesquelles il faut citer en première ligne la nécessité de réunir une quantité suffisante de graines ayant germé dans de bonnes conditions, ce qu'il n'est pas facile d'obtenir quand il s'agit de graines aussi petites que celles de *Papaver somni-*

ferum, par exemple. Ce motif m'a déterminé à étudier d'abord la question pour ce qui concerne les jets de pomme de terre, dont il est aisé de se procurer de grandes quantités, à divers états de développement.

A. — Réaction nouvelle de la solanidine et de la solanine.

Nous verrons au chapitre des glucosides azotés que l'on a depuis longtemps constaté la présence de la *solanine* dans les jets de pomme de terre. La solanine est un glucoside-alcaloïde qui se forme pendant la germination des tubercules, qui possède des propriétés basiques faibles et qui se dédouble au contact des acides dilués à l'ébullition en sucre et solanidine. Cette solanidine est un véritable alcaloïde qui se distingue de la solanine par des propriétés basiques de beaucoup plus accentuées, dont les sels sont fort peu solubles dans l'eau et fournissent un précipité floconneux avec l'iodure potassique ioduré, caractère qui fait défaut à la solanine. La solanidine, qui du reste est très soluble dans l'éther lequel ne dissout au contraire que peu de solanine, se reconnaît aisément au moyen de la réaction suivante que je recommande, tant à cause de sa netteté que de sa sensibilité.

On dissout l'alcaloïde dans une ou deux gouttes d'acide acétique concentré auquel on a ajouté une quantité de chlorure ferrique suffisante pour colorer le liquide en jaune; on place le tout sur le couvercle renversé d'un creuset de porcelaine et l'on évapore à siccité au bain-marie. Quand toute trace de liquide a disparu, on laisse tomber sur le résidu une ou deux gouttes d'acide chlorhydrique concentré en continuant à chauffer et l'on obtient ainsi comme résidu une masse présentant une magnifique coloration violette. La même coloration se produit avec la solanine, mais comme celle-ci est beaucoup plus soluble dans l'acide chlorhydrique que la solanidine, il suffit de chauffer le glucoside sur un couvercle de creuset avec

de l'acide chlorhydrique concentré contenant assez de chlorure ferrique pour être coloré en jaune.

Quand le résidu est bien sec, il présente également une belle teinte violette. Dans les mêmes conditions il est difficile d'obtenir la réaction avec la solanidine qui, se dissolvant à peine dans l'acide chlorhydrique, reste sous forme de petits fragments colorés dont l'aspect rappelle celui de la cholestérine traitée par le même réactif. C'est pour ce motif qu'il convient d'employer l'acide acétique qui dissout assez facilement le produit et permet d'obtenir une tache uniforme. Ni la strychinine, ni la morphine, ni la caféine ne se comportent de cette manière.

B. — Solanidine dans les jets de pomme de terre.

Il était intéressant de rechercher si la solanidine, produit de dédoublement de la solanine et alcaloïde bien caractérisé, existe dans les jets de pomme de terre comme la sinapine, produit de dédoublement de la sinalbine, se trouve dans les graines de moutarde blanche. Pour résoudre le problème, il importait de ne faire usage que de dissolvants neutres, car la solanine est d'une instabilité extrême en présence des acides même très dilués. A cet effet je choisis des jets de pomme de terre longs de plusieurs centimètres et je les traitai directement par l'éther [1]. Ce dissolvant fut laissé en contact avec les jets pendant vingt-quatre heures, puis le tout fut chauffé dans un ballon pourvu d'un réfrigérant ascendant. Après filtration, le dissolvant fut distillé et j'obtins ainsi un résidu qui fut repris par l'alcool à chaud. Au bout de quelque temps, il se sépara du liquide de petites aiguilles soyeuses qui furent purifiées. La solution alcoolique de ce produit qui est azoté bleuit le papier de tournesol rougi. Il entre en fusion au delà de 200°;

[1] Certains dissolvants enlèvent la solanidine non seulement à des solutions alcalines, mais encore à des solutions acides : le chloroforme, l'alcool amylique, l'éther même sont dans ce cas. (Husemann et Hilger, *Die Pflanzenstoffe*, p. 1154.)

à une température suffisamment élevée, il se sublime partiellement. Il est difficilement soluble dans les acides dilués à l'ébullition, se sépare en partie de ces solutions par refroidissement et se colore en rouge par l'acide sulfurique concentré. L'ammoniaque le précipite de ses solutions acides sous la forme de flocons solubles dans l'éther et le résidu de l'évaporation de cette solution éthérée, traité par l'acide chlorhydrique dilué, fournit une liqueur qui donne des précipités avec les réactifs généraux des alcaloïdes : *chlorure platinique, iodure potassique ioduré,* iodure mercurico-potassique, iodure cadmico-potassique, acide phosphomolybdique, acide phosphotungstique, etc.

Enfin ce produit laisse un résidu coloré en violet quand on le traite à chaud par l'acide acétique, le chlorure ferrique et l'acide chlorhydrique, comme il est indiqué ci-dessus.

Les jets de pomme de terre contiennent donc à côté de la solanine l'alcaloïde, qui provient du dédoublement de ce produit, et comme la solanine, qui, elle-même, est rangée par certains auteurs dans la classe des alcaloïdes, se forme pendant la germination des tubercules, nous pouvons en conclure que dans ce cas les bases végétales ne sont pas des matériaux de réserve, mais représentent plutôt une forme diffusible des principes azotés.

C. — Orge et pavot.

Après avoir constaté l'existence de la solanidine dans les jets de pomme de terre, je me suis appliqué à rechercher si certaines graines, en germant, produisent également des alcaloïdes, et j'ai étudié, à ce point de vue, l'orge et le pavot blanc. Les essais entrepris dans cette voie sont loin d'être terminés et si j'en fais mention à cette place, c'est pour m'assurer la priorité de la découverte de ce fait intéressant que par la germination de l'orge et du pavot blanc il se forme des produits qui se comportent comme les alcaloïdes par rapport aux dissolvants et aux réactifs généraux de ces com-

posés. En effet, les solutions acides de ces substances ne les cèdent pas à l'éther, tandis que ce dissolvant les enlève aux solutions alcalines. Le résidu laissé par l'évaporation de l'éther, dans ce dernier cas, se dissout dans l'acide chlorhydrique et les liqueurs obtenues de la sorte fournissent des précipités avec les divers réactifs généraux des alcaloïdes.

1° *Orge.* — On délaie 100 grammes de farine d'orge non germée dans trois fois autant d'alcool acidulé d'acide tartrique et l'on traite le mélange pour la recherche des alcaloïdes suivant le procédé Stas. On constate ainsi que si l'on évapore l'éther avec lequel la solution alcaline obtenue en dernier lieu a été agitée, il reste un très faible résidu qui, repris par l'acide chlorhydrique très dilué, se trouble à peine en présence des réactifs généraux.

Au contraire, si l'on opère de la même façon sur une quantité correspondante d'orge germée (85 grammes de farine de malt sèche), on recueille un produit qui, dans les mêmes conditions, donne des précipités floconneux avec les réactifs généraux des alcaloïdes. Après dessiccation, le précipité obtenu en opérant sur la quantité de farine indiquée ci-dessus et en faisant usage de l'iodure mercurico-potassique pesait 7 milligrammes.

Cette substance, dont je me réserve de poursuivre l'étude, existe spécialement dans les radicelles d'orge.

2° *Pavot.* — Certains auteurs ont prétendu que les graines de pavot contiennent des alcaloïdes, d'autres ont soutenu qu'il n'en est rien. Quoi qu'il en soit, les graines que j'ai employées, lesquelles provenaient du midi de la France, traitées par le procédé Stas, m'ont fourni une très faible trace d'une substance se comportant à la façon des alcaloïdes en présence des réactifs généraux.

Il n'en est plus de même quand on fait germer des graines. Dans ce cas, en effet, on constate que l'éther enlève aux solutions alcalines, obtenues en dernier lieu, un produit *amer* qui se dissout dans l'acide chlorhydrique en donnant une liqueur qui précipite abondamment par les réactifs généraux. *Le résidu*

laissé par l'évaporation de cette solution acide est cristallin et est coloré en rouge (rhæadine?).

Il ne me sera possible d'entreprendre l'analyse de ces composés qu'après en avoir préparé une quantité notable, travail plus long qu'on ne pourrait le supposer, et je tiens à répéter que je n'ai mentionné ici les faits relatifs à l'orge et au pavot que pour me réserver l'étude de cette question.

CHAPITRE VII.

Glucosides azotés.

Au point de vue de la thèse que nous défendons, l'étude des glucosides et spécialement des glucosides azotés, auxquels nous consacrons un chapitre, présente une très grande importance.

Ces composés, on le sait, se dédoublent aisément en produisant du sucre; ils se forment (le fait est démontré pour deux d'entre eux) par la germination à l'obscurité, sont facilement assimilés par les organismes inférieurs, comme l'a montré Naegeli pour l'amygdaline, et, à certains égards, peuvent être considérés comme renfermant des groupements atomiques de même nature que les albuminoïdes.

Au reste, suivant Schützenberger [1] toutes les matières protéiques contiendraient en petite quantité des amides cellulosiques, véritables glucosides azotés, analogues, selon toute apparence, au produit dont nous avons signalé plus haut l'existence dans la levure [2].

Nous étudierons dans ce chapitre la solanine, l'amygdaline, le myronate potassique, la sinalbine et l'indican.

[1] *Les fermentations*, p. 216.

[2] Il importe de mentionner ici que l'on a rencontré dans l'organisme animal une substance qui a reçu le nom de *Phrénosine* (Beilstein, *Handbuch der organischen Chemie*, p. 1823). Cette substance, dont la formule serait $C^{41}H^{79}NO^8$, existerait dans la matière cérébrale et se dédoublerait par une

A. — SOLANINE $C^{49}H^{76}NO^{16}$ (ZWENGER et KINDT); $C^{42}H^{87}NO^{15}$ (HILGER).

La solanine fut découverte en 1820 dans les baies de *Solanum nigrum* par Desfosses, qui rencontra également cette substance dans les divers organes de la douce-amère. Baumann la retira des pommes de terre tandis que Baup et Wackenröder montrèrent qu'elle existe surtout dans les jets que produisent ces tubercules au printemps. Elle se trouve aussi dans les fruits non mûrs et les diverses autres parties de la même solanée ainsi que dans certaines autres espèces. Il résulte des dernières expériences de Hauf [1] que la solanine se forme dans les tubercules au voisinage des jeunes pousses et est en grande partie localisée dans celles-ci.

Selon De Vries [2] la quantité de solanine diminuerait dans les jets quand ceux-ci acquièrent une certaine longueur.

Notons encore que, suivant Hager [3], les tiges de *Solanum dulcamara* ne renfermeraient que des traces de solanine tandis que les jeunes pousses en fourniraient une quantité notable.

Ces données nous permettent de conclure que la solanine qui prend naissance lors du développement des organes doit

longue ébullition avec les acides dilués en cérébrose (isomère du sucre) acide neurostéarique et sphingosine

$$C^{41}H^{79}NO^{8} + 2H^{2}O = \underset{\text{Cérébrose.}}{C^{6}H^{12}O^{6}} + \underset{\text{Ac. neurostéarique.}}{C^{18}H^{36}O^{2}} + C^{17}H^{35}NO^{2}.$$

Comme on le voit, cette phrénosine fournirait à la fois un hydrate de carbone et un acide gras proprement dit. Suivant Drechsel, la phrénosine ne serait que de la cérébrine encore impure, mais ce dernier composé, qui est azoté, ne présente guère moins d'intérêt que la phrénosine (HOPPE SEYLER, *Physiologische Chemie*, 1881, p. 679). En effet, par l'action des acides dilués, la cérébrine produirait un isomère du sucre et une substance non azotée, que les alcalis en fusion transformeraient en acide palmitique.

[1] HUSEMANN et HILGER, *Die Pflanzenstoffe*, p. 1149.

[2] PFEFFER, *Pflanzenphysiologie*, t. I, p. 335.

[3] HAGER, *Handbuch der Pharmaceutischen Praxis*, t. I, p. 1012.

être envisagée plutôt comme une forme diffusible des substances azotées que comme une matière de réserve.

La solanine traitée par les acides minéraux dilués, à l'ébullition, se dédouble en sucre et en solanidine. Nous avons vu au chapitre précédent que ce dernier produit, qui est un alcaloïde bien caractérisé, existe dans les jets de pomme de terre, et si l'on songe à la facilité avec laquelle la solanine se dédouble même à froid dans les liqueurs acides, il ne paraît pas douteux que la solanidine extraite des jets par des dissolvants neutres ne provienne de la décomposition du glucoside.

Je ne reviendrai pas ici sur la réaction nouvelle que j'ai indiquée pour caractériser la solanine ; on trouvera au chapitre précédent toutes les indications relatives à ce mode d'essai.

B. — Amygdaline $C^{20}H^{27}NO^{11}$.

L'amygdaline est un glucoside azoté qui, au contact de l'émulsine, en solution aqueuse ou par l'action des acides minéraux dilués à l'ébullition, se dédouble en sucre glucose, acide cyanhydrique et aldéhyde benzoïque

$$C^{20}H^{27}NO^{11} + 2H^2O = CNH + C^7H^6O + 2C^6H^{12}O^6.$$

Suivant Ranke [1] la levure de bière et la diastase en présence du bicarbonate sodique se comporteraient comme l'émulsine en présence de l'amygdaline.

L'amygdaline cristallisée a été retirée des graines de plusieurs rosacées ; quant à l'amygdaline amorphe ou lauro-cérasine, on l'a extraite des feuilles de *Prunus laurocerasus* et de divers organes du *Prunus padus*. Il n'est donc pas douteux que l'acide cyanhydrique, dont la présence a été constatée dans les produits de la distillation des organes de diverses rosacées et spécialement du laurier-cerise, ne provienne du dédoublement de l'amygdaline cristallisée ou amorphe.

[1] Husemann et Hilger, *Die Pflanzenstoffe*, p. 1020.

L'émulsine ou synaptase, qui provoque la décomposition de l'amygdaline, existe dans beaucoup de graines : amandes douces, amandes amères, graines de lin, etc. Pour préparer ce ferment, Ball [1] exprime les amandes afin de les débarrasser de l'huile, mélange alors la masse avec deux ou trois parties d'eau pour en faire une émulsion, abandonne douze heures au repos, sépare la couche qui s'est rassemblée à la surface, précipite la légumine par l'acide acétique, puis l'émulsine par l'alcool. On retire 6 grammes d'émulsine d'une livre d'amandes. Le produit ainsi obtenu laisse encore à l'incinération 22-36 °/₀ de cendres (formées en grande partie de phosphates). Il se présente sous l'aspect d'une masse blanche, cassante, soluble dans l'eau et précipitable par l'alcool. La solution aqueuse, qui possède une faible réaction acide, se trouble par l'ébullition et perd dans ces conditions la propriété de dédoubler l'amygdaline.

L'acétate plombique y produit un précipité, ce qui n'a pas lieu par l'action des acides.

Quand on conserve les solutions d'émulsine pendant un certain temps, celle-ci se décompose : il se forme de l'acide lactique et il se dégage divers produits gazeux.

Suivant Flückiger [2], l'émulsine doit être considérée comme étant de même nature que la conglutine.

Portes [3] a constaté que l'émulsine n'apparaît dans les amandes amères jeunes qu'après l'amygdaline, c'est-à-dire que l'on peut broyer celles-ci sans qu'il se dégage de l'acide cyanhydrique : le dédoublement ne s'effectue que si l'on ajoute à la masse une émulsion d'amandes douces.

L'amygdaline existant dans les amandes amères en même temps que l'émulsine, il y a lieu de se demander pourquoi la décomposition ne se produit pas dans la graine humide, car j'ai constaté [4] que si l'on projette dans l'eau bouillante des

[1] *Annalen der Chemie und Pharmacie*, Bd. LXIX, p. 145.
[2] *Pharmakognosie des Pflanzenreichs*, p. 953.
[3] *Répertoire de pharmacie*, 1877, p. 410.
[4] *Bulletin de l'Académie royale de Belgique*, 3e série, t. V, n° 6.

amandes amères en germination, on ne recueille à la distillation qu'une très faible quantité d'acide cyanhydrique. Les diverses interprétations que l'on a données de ce phénomène ne sont guère plausibles. Thomé [1] a prétendu que le glucoside se trouverait dans les cellules du parenchyme des cotylédons, tandis que l'émulsine n'existerait que dans les faisceaux fibro-visculaires, mais Pfeffer ne partage pas cet avis.

Barreswill [2] a fait remarquer qu'une quantité d'eau assez notable étant nécessaire pour que le dédoublement s'effectue, les deux produits peuvent exister dans la graine sans réagir l'un sur l'autre; on peut s'assurer cependant qu'il suffit d'écraser une amande amère en germination pour percevoir nettement l'odeur de l'aldéhyde benzoïque.

D'autre part, le borax, l'acide salicylique, les acides dilués empêchent la réaction : j'ai pu constater, par exemple, que si l'on broie des amandes amères dans un liquide contenant une goutte d'acide sulfurique sur 20 centimètres cubes d'eau, la décomposition s'effectue beaucoup plus lentement.

Dans cet ordre d'idées, il importe de mentionner ici une observation rapportée par Flückiger [3], d'après laquelle des graines de moutarde noire humectées d'eau pendant quelque temps perdent la propriété de dégager l'odeur forte de l'essence de moutarde quand on les broie sous l'eau.

Enfin, j'ai eu l'occasion d'observer un phénomène qui montre que sans l'intervention d'un principe étranger à la plante, la décomposition des glucosides par les ferments peut être arrêtée.

J'avais entrepris une série d'expériences sur l'absorption et l'utilisation de l'amygdaline par divers organes et je faisais notamment usage pour mes essais de jets de pomme de terre. A ma grande surprise, je ne parvenais jamais à percevoir l'odeur d'essence d'amandes amères quand je broyais avec des

[1] *Botanische Zeitung*, 1865, p. 140.
[2] *Journal de pharmacie*, t. XVII, 1880, p, 125.
[3] *Pharmakognosie des Pflanzenreichs*, p. 966.

amandes douces les jets qui avaient été plongés pendant quelques heures dans une solution d'amygdaline.

Comme il n'était pas possible d'admettre que le glucoside eût été utilisé aussi rapidement, je fis des mélanges de suc de jets de pomme de terre avec des amandes amères broyées, d'une part, de suc des mêmes jets avec de l'amygdaline et un lait d'amandes douces, d'autre part, et je reconnus ainsi que la formation de l'essence d'amandes amères n'a pas lieu quand l'amygdaline et l'émulsine se trouvent en présence du suc de jets de pomme de terre.

J'ai constaté, en effet, qu'en distillant un mélange de cette nature on ne recueille que de très faibles traces d'acide cyanhydrique.

Le suc de jets de pomme de terre exerce une action analogue sur la farine de moutarde, qui ne dégage pas l'odeur forte, propre à l'essence de moutarde, quand on la délaie dans l'eau contenant une certaine quantité de suc de ces jets.

De même que la solanine disparaît peu à peu des jets de pomme de terre en voie d'accroissement, de même l'amygdaline est utilisée par la plante à mesure que les bourgeons se développent.

Wicke [1] remarqua le premier que les pousses de certaines rosacées ne fournissent une eau distillée contenant de l'acide cyanhydrique que pour autant qu'elles aient été récoltées au printemps.

Christison [2], qui s'est appliqué à déterminer la richesse en acide cyanhydrique de l'eau distillée de laurier-cerise préparée au moyen de rameaux récoltés à diverses périodes, observa que les jeunes pousses de cette plante, dans laquelle Lehmann a constaté la présence de l'amygdaline amorphe, produisent une eau distillée bien plus chargée que les rameaux d'une certaine longueur.

Quant aux feuilles, Broecker a reconnu que c'est peu de

[1] *Annalen der Chemie und Pharmacie*, t. LIX, p. 80.

[2] Flückiger, *Pharmakognosie des Pflanzenreichs*, p. 725.

temps avant la maturation des fruits qu'elles contiennent la plus forte quantité d'amygdaline.

Nous pouvons conclure de ces observations que l'amygdaline est une matière plastique que l'on ne peut considérer comme un produit immédiat de l'assimilation.

J'ai constaté [1], du reste, qu'il se forme de l'amygdaline pendant la germination des amandes douces à l'obscurité, de telle sorte que l'analogie de fonctions est complète entre la solanine et l'amygdaline.

Ce glucoside prenant naissance pendant la germination des amandes douces, il était intéressant de rechercher à quelles variations est soumis le poids de ce produit dans les amandes amères, quand l'embryon se développe.

J'ai entrepris une série d'expériences dans ce but, et j'ai pu constater tout d'abord que la quantité d'amygdaline existant dans les amandes non germées varie beaucoup d'une graine à l'autre. C'est ainsi, par exemple, qu'en dosant l'acide cyanhydrique produit par quatre amandes amères pulvérisées et mises en macération dans l'eau pendant le même laps de temps, j'ai obtenu des quantités de cyanure d'argent présentant des différences considérables. Dans ces conditions, il ne fallait pas songer à dresser un tableau représentant la proportion d'amygdaline existant dans les graines à diverses périodes de la germination à l'obscurité, et j'ai dû me contenter de rechercher si la disparition de l'amygdaline est plus ou moins rapide.

Quatre amandes amères, dont les radicules avaient acquis un développement de 1 centimètre, m'ont fourni $0^{gr},0150$ de cyanure d'argent, quatre autres ayant germé sept jours de plus m'en donnèrent $0^{gr},0082$.

Dans une seconde expérience j'obtins $0^{gr},010$.

Enfin vingt-deux jours après la première expérience, alors que la radicule avait atteint une longueur de 6 centimètres et que la tigelle possédait plusieurs folioles, j'ai retiré de quatre plantules : $0^{gr},0060$ de cyanure d'argent.

[1] *Bulletin de l'Académie royale de Belgique*, 3e série, t. VII, n° 6, 1884.

Si l'on tient compte de ce fait que certaines amandes non germées m'ont fourni moins d'acide cyanhydrique que certaines autres en germination, on ne peut tirer qu'une seule conclusion de ces expériences, c'est que l'amygdaline disparaît fort lentement des plantules.

Comme cette substance se forme dans les amandes douces en germination et que d'après mes observations [1] la radicule des amandes amères en contient une notable proportion, il n'est pas impossible que l'amygdaline prenne naissance lors de la germination des amandes amères pour être utilisée au fur et à mesure de sa production [2].

L'amygdaline présente, en effet, certains caractères qui permettent de la considérer comme un dérivé des albuminoïdes : on sait, par exemple, que les matières protéiques traitées par les oxydants donnent en même temps que d'autres substances de l'aldéhyde benzoïque et de l'acide cyanhydrique qui, avec le sucre glucose, représentent précisément les produits de dédoublement de l'amygdaline en présence de l'émulsine. L'hypothèse d'après laquelle ce glucoside formé, pendant la germination à l'obscurité, proviendrait des albuminoïdes n'est donc pas contraire aux données de la chimie.

C. — Myronate potassique $C^{10}H^{18}KNS^{2}O^{10}$.

Ce glucoside azoté et sulfuré existe dans les graines de *Sinapis nigra* et de *Brassica rapa*. La myrosine le dédouble en essence de moutarde, sucre glucose et sulfate acide de potassium, suivant l'équation :

$$C^{10}H^{18}KNS^{2}O^{10} = C^{4}H^{5}NS + C^{6}H^{12}O^{6} + KHSO^{4}.$$

[1] *Bulletin de l'Académie royale de Belgique*, 3e série, t. V, n° 6, 1883.

[2] Il convient de rappeler ici que Rochleder (*Phytochemie*) avait émis cette opinion en ce qui concerne les glucosides en général. Ces produits, d'après lui, étaient destinés à fournir à la plante les hydrates de carbone nécessaires à l'édification des cellules.

On remarquera que le dédoublement n'est pas précédé d'une hydratation comme c'est le cas pour les autres glucosides.

Nous manquons de renseignements sur les conditions dans lesquelles prend naissance ou est utilisé ce produit qui nous fournit un curieux exemple de la dissociation d'une molécule très complexe.

Myrosine. — Bussy [1] a donné ce nom au ferment qui est contenu dans la graine de moutarde et d'autres crucifères et qui provoque la décomposition du myronate potassique. On l'obtient en traitant la poudre de graines de moutarde par l'eau froide, évaporant le filtratum à consistance sirupeuse et précipitant par l'alcool.

On se rappellera que nous avons mentionné plus haut deux faits intéressants au point de vue de l'action de ce ferment : l'un est relatif à l'influence de l'imbibition des graines sur la décomposition du glucoside en question, l'autre à l'action du suc de jets de pommes de terre sur les propriétés de la myrosine.

D. — Sinalbine $C^{30}H^{44}N^2S^2O^{16}$.

La sinalbine, qui contient à la fois du soufre et de l'azote, existe dans les graines de moutarde blanche. En présence de la myrosine, elle se dédouble sans hydratation préalable en glycose, sulfate acide de sinapine et en un composé analogue à l'essence de moutarde.

$$C^{30}H^{44}N^2S^2O^{16} = C^6H^{12}O^6 + C^{16}H^{23}NO^5H^2SO^4 + C^7H^7ONCS.$$

La graine de moutarde blanche, qui contient la sinalbine, renferme également le sulfocyanate de sinapine et ce dernier alcaloïde se trouve précisément parmi les produits de dédoublement de la sinalbine. Nous avons ici un nouvel exemple du fait signalé à propos des jets de pomme de terre, qui contiennent à la fois la solanidine, alcaloïde, et la solanine, glucoside aux dépens duquel la première prend naissance.

[1] Husemann et Hilger, *Die Pflanzenstoffe*, p. 798.

La sinapine traitée par les alcalis à l'ébullition donne de l'acide sinapique $C^{11}H^{12}O^5$ et de la neurine ou sinkaline $C^5H^{15}NO^2$. Ce fait présente une grande importance au point de vue des rapprochements à établir entre les albuminoïdes et les glucosides, car nous avons vu que la neurine peut également être considérée comme un produit de décomposition des albuminoïdes.

Indican $C^{26}H^{31}NO^{17}$.

Jusqu'à présent on ne s'est guère occupé de rechercher si l'indican existe dans les graines ou s'il se forme pendant la germination. Nous noterons cependant une observation de Müntz [1] relative à la germination des semences de radis. Ce savant fait remarquer dans son mémoire sur la germination des graines oléagineuses, qu'en desséchant des plantules de radis, il constata que les radicules prenaient une teinte bleue manifeste, phénomène qu'il attribue à la formation de l'indigo.

En présence des acides minéraux dilués à l'ébullition ou sous l'influence de ferments, l'indican se dédouble en indigo bleu et indiglucine

$$C^{52}H^{62}N^2O^{34} + 4H^2O = C^{16}H^{10}N^2O^2 + 6C^6H^{10}O^6.$$

Parmi les produits de réduction de l'indigo figure l'indol,

$$\begin{array}{l} CH.C^6H^4\diagdown \\ \| \qquad\qquad NH, \\ CH\underline{\qquad\quad}| \end{array}$$

substance qui se forme aux dépens de l'albumine dans la digestion pancréatique, la putréfaction, et par l'action des alcalis en fusion sur les matières protéiques.

Nous trouvons donc ici une fois de plus un produit de décomposition complexe, que l'on peut retirer à la fois et d'un glucoside azoté et de l'albumine.

[1] Müntz, *Annales de chimie et de physique*, t. XXII, p. 474.

CHAPITRE VIII.

Influence de la lumière sur la formation d'un principe azoté dans les plantules de *Linum usitatissimum*.

La germination des graines de lin se caractérise par des phénomènes chimiques dont les expériences rapportées plus loin montreront l'importance.

J'avais reconnu [1] dès l'année dernière que la poudre de graines de lin non germées dégage une faible quantité d'acide cyanhydrique quand on la délaie dans l'eau. J'avais observé de plus que la germination à l'obscurité a pour effet d'augmenter dans de notables proportions la quantité de cet acide que l'on peut retirer des graines.

Comme les plantules ne fournissent que peu d'acide cyanhydrique à la distillation quand on les projette dans l'eau bouillante et que, d'autre part, le rendement maximum est obtenu quand on laisse la masse en contact avec l'eau pendant quelques heures, avant de distiller, il semble que l'acide cyanhydrique provienne ici de la décomposition d'une autre substance.

C'est en vain cependant que j'ai tenté d'isoler le composé qui produirait cet acide : chaque fois que j'ai employé l'alcool comme dissolvant, j'ai toujours constaté qu'en distillant le liquide, de l'acide cyanhydrique se retrouvait parmi les produits de la distillation, tandis que le résidu traité par l'émulsine ne fournissait que de très faibles traces de ce produit.

Quoi qu'il en soit, si l'acide cyanhydrique fourni par les plantules de lin provient de la décomposition de l'amygdaline, cette substance y existe sous une forme de beaucoup moins stable que dans les amandes amères et les amandes douces en germination. Il est aisé de s'assurer, en effet, qu'en épuisant

[1] *Bulletin de l'Académie royale de Belgique*, 3e série, t. VII, n° 6, 1884.

par l'alcool des amandes douces germées, celles-ci cèdent au dissolvant un produit que l'on peut recueillir à l'état solide et qui, mis en contact avec l'émulsine, dégage de l'acide cyanhydrique et de l'aldéhyde benzoïque.

Dans son mémoire sur la maturation des amandes amères [1], Portes fait remarquer que dans les amandes jeunes l'amygdaline est beaucoup plus instable que dans les amandes mûres et il n'est pas impossible, si l'on a affaire ici à l'amygdaline, que les choses se passent comme pour les amandes jeunes.

Bien que nous ne connaissions point l'origine de l'acide cyanhydrique fourni par les plantules de lin, l'étude des conditions qui font varier le rendement mérite d'autant plus de fixer l'attention qu'il s'agit ici d'un principe azoté, et que beaucoup de végétaux possèdent la propriété de fournir une eau distillée contenant de l'acide cyanhydrique. Dans une note publiée il y a quelque temps [2] j'ai signalé à ce point de vue des espèces appartenant aux classes et aux familles suivantes : Champignons, Aroïdées, Graminées, Euphorbiacées, Rhamnacées, Linacées, Papilionacées, Rosacées, Renonculacées, Ribésiacées, Sapotacées, Olacinées, Convolvulacées et Composées.

Les expériences que j'ai faites à propos de cette question ont eu pour but de déterminer l'influence de la lumière sur la production de l'acide cyanhydrique par les plantules de lin.

Pour certains essais j'ai employé la grosse graine de lin d'Algérie, pour d'autres je me suis servi de la petite graine du pays.

Je faisais germer chaque fois 20 grammes de semences sur des assiettes, dans les mêmes conditions de température et pendant le même laps de temps. Une partie des graines germaient à l'obscurité, d'autres étaient exposées à l'action de la lumière dans une atmosphère normale, d'autres enfin se développaient à la lumière, mais dans une atmosphère exempte

[1] *Journal de pharmacie et de chimie*, t. XXVI.

[2] *Bulletin de l'Académie royale de Belgique*, 3e série, t. VIII, n° 8.

d'anhydride carbonique. Il est inutile de faire remarquer que ces dernières étaient moins vigoureuses que les petites plantes cultivées dans l'atmosphère normale.

Quand les plantules étaient arrivées à cette phase de leur développement où les cotylédons commencent à s'étaler, on broyait le tout dans un mortier avec un peu d'eau, puis, après un repos de quelques heures, on soumettait le mélange à la distillation dans un courant de vapeur d'eau, après avoir acidulé au moyen d'acide sulfurique dilué.

L'acide cyanhydrique recueilli était dosé par pesée à l'état de cyanure d'argent.

Les résultats obtenus sont consignés dans le tableau suivant :

Première expérience.

20 grammes de graines de lin d'Algérie après huit jours de germination : *A*, à la lumière et en présence de CO^2 ; *B*, à l'obscurité :

	Cyanure d'argent recueilli.
A	0gr,0500
B	0gr,0300

Deuxième expérience.

20 grammes de graines de lin du pays après huit jours de germination : *A*, à la lumière et en présence de CO^2; *B*, à l'obscurité :

	Cyanure d'argent recueilli.
A	0gr,1116
B	0gr,0840

Troisième expérience.

20 grammes de graines de lin d'Algérie après huit jours de

germination : *A*, à la lumière et en présence de CO^2; *B*, à la lumière dans une atmosphère privée de CO^2 par la potasse :

	Cyanure d'argent recueilli.
A	0gr,0620
B	0gr,0360

Quatrième expérience.

Mêmes conditions que ci-dessus :

	Cyanure d'argent recueilli.
A (lumière et CO^2)	0gr,0520
B (lumière sans CO^2)	0gr,0390

Cinquième expérience.

20 grammes de graines de lin du pays après huit jours de germination : *A*, à la lumière et en présence de CO^2; *B*, à la lumière sans CO^2; *C*, à l'obscurité :

	Cyanure d'argent recueilli.
A	0gr,1200
B	0gr,0680
C	0gr,0770

Sixième expérience.

On fait germer deux lots de 20 grammes de graines de lin du pays pendant quatre jours à l'obscurité ; on les expose alors à la lumière, les unes, *A*, dans une atmosphère normale, les autres, *B*, dans une atmosphère privée de CO^2 par la potasse. Après cinq jours de développement dans ces conditions, on recueille de part et d'autre les quantités suivantes de cyanure d'argent :

	Cyanure d'argent recueilli.
A	0gr,1700
B	0gr,0530

Si l'on tient compte des nombreuses causes d'erreur auxquelles est exposé l'opérateur quand il s'agit de recherches de ce genre, on reconnaîtra que ces résultats présentent une concordance remarquable, de telle sorte que nous pouvons conclure :

1° Que pour un même poids de semences employées, on retire beaucoup plus d'acide cyanhydrique des graines de lin germant à la lumière que de celles qui se développent à l'obscurité ;

2° Que la lumière n'exerce aucune influence favorable sur cette production quand la plante, ne pouvant assimiler, reste plus ou moins chétive. On remarquera, de plus, que dans ce dernier cas la quantité d'acide cyanhydrique recueillie ne diffère pas beaucoup de celle que fournissent les plantules cultivées à l'obscurité.

Les graines de lin contenant 4 % d'azote, il arrive donc que la plantule, à une certaine période de son développement, peut dégager environ la quarante-cinquième partie de l'azote total de la graine, sous la forme d'acide cyanhydrique, et si l'on tient compte des conditions dans lesquelles le phénomène se manifeste, on conviendra que cette combinaison azotée, ou le composé dont elle dérive n'est pas sans importance dans la série des réactions si complexes dont la cellule vivante est le siège.

Il résulte, en effet, des observations rapportées plus haut, que la quantité d'acide cyanhydrique retirée du *linum usitatissimum* est insignifiante quand on opère sur la graine sèche, qu'elle augmente notablement quand on distille les plantules en voie de développement et que le rendement maximum est fourni par les petites plantes qui ont pu assimiler, c'est-à-dire que le végétal semble pouvoir fournir d'autant plus d'acide que l'activité du plasma se manifeste davantage.

De plus, il n'est pas inutile de faire remarquer que Gautier, comme on l'a vu, a pu réaliser la synthèse de la xanthine en partant de l'acide cyanhydrique.

SECONDE PARTIE.

Principes non azotés.

—

Dans cette seconde partie nous ferons l'étude des principes organiques non azotés qui se trouvent dans les graines ou qui prennent naissance pendant la germination :

Le premier chapitre sera consacré aux hydrates de carbone, le deuxième aux glucosides non azotés et aux tannins ; dans le troisième nous dirons quelques mots des acides organiques, puis nous nous occuperons des graisses et des huiles ainsi que de la cholestérine.

Enfin, le dernier chapitre contiendra quelques aperçus relatifs à la circulation des matières plastiques.

———

CHAPITRE PREMIER.

Hydrates de carbone et produits voisins.

—

A. — Amidon.

Des divers hydrates de carbone que l'on peut trouver dans les graines comme matières de réserve, l'amidon est le plus important.

Les semences des céréales et des légumineuses sont particulièrement riches en amidon; les glands, les châtaignes en renferment beaucoup aussi. Cette substance entre pour soixante-quinze centièmes dans la composition de la farine de riz [1]. Il

[1] Husemann et Hilger, *Die Pflanzenstoffe*, p. 419

en existe également dans les graines des Gnétacées, Cypéracées, Juncacées, Cannacées, Aroïdées, Typhacées, Nymphéacées, Droséraccées, etc. Beaucoup de semences dans lesquelles on ne trouve pas d'amidon étaient amylacées avant la maturation. Il est assez singulier que chez les Graminées, par exemple, dont l'endosperme est si riche en amidon, cette substance fasse défaut dans l'embryon, qui ne renferme que des matières protéiques et de la graisse. Dans l'albumen même, les couches périphériques sont exemptes de grains amylacés et riches en matières protéiques : ce sont les cellules du centre de l'albumen qui sont amylifères [1].

Comme on le sait, l'amidon est représenté par la formule $C^6H^{10}O^5$ ou $C^{36}H^{62}O^{31} = 6C^6H^{10}O^5 + H^2O$ [2]. Il existe dans les graines sous la forme de grains de dimensions assez variables et possédant une structure caractéristique. A 50° les grains se gonflent; à une température plus élevée, ils éclatent et forment alors avec l'eau un liquide plus ou moins homogène dans lequel on ne peut plus distinguer la moindre trace d'organisation.

Naegeli distingue deux substances dans les grains d'amidon : quand on traite ceux-ci à la température de 40-47° par la salive, une partie du grain disparaît. La substance dissoute est la granulose, le résidu est la cellulose amylacée. La granulose se colore en bleu par l'iode, tandis que ce réactif ne communique à la cellulose amylacée qu'une coloration rouge ou brunâtre. Detmer [3] a constaté que l'extrait de malt dissout la granulose de l'amidon des pois, tandis qu'il ne dissout pas la cellulose amylacée.

Suivant R. Sacchse [4] on peut également extraire la granu-

[1] Dr Aug. Vogl, *Nahrungs und Genussmittel aus dem Pflanzenreiche*, p. 22.

[2] Beilstein, *Handbuch der organischen Chemie*, p. 590.

[3] *Vergleichende Physiologie*, etc., p. 32.

[4] *Die Chemie und Physiologie der Farbstoffe, Kohlehydrate*, etc., 1877, p. 123.

lose au moyen d'acide chlorhydrique dilué, à froid. D'après F. Schulze on arrive au même résultat en employant une solution concentrée de chlorure sodique contenant 1 °/o d'acide chlorhydrique concentré. Il convient de chauffer vers 60°.

Quand on met des grains d'amidon en suspension dans l'eau à la température ordinaire, on constate que même après un certain temps le liquide ne contient pas la moindre trace de granulose; au contraire, si l'on brise des grains d'amidon dans un mortier avec du sable quartzeux, on remarque qu'après filtration le liquide prend une teinte bleue au contact de l'eau d'iode. *Jamais, on n'a pu constater la présence de granulose en solution dans aucun organe et nous pouvons en conclure que l'amidon comme tel n'est pas utilisé directement.*

La transformation qu'éprouve l'amidon en présence de la diastase mérite une mention spéciale.

On sait que l'empois d'amidon additionné d'une petite quantité d'une solution de diastase perd rapidement sa consistance, surtout si l'on chauffe vers 65°. On a cru pendant longtemps que, dans ces conditions, il se forme d'abord de la dextrine, puis du sucre glucose, mais Musculus et Gruber [1] ont montré que le phénomène est plus complexe et que par l'action de la diastase sur l'amidon les produits suivants prennent naissance :

A. Amidon soluble; *B*. Érythrodextrine; *C*. Achroodextrine et *D*. Achroodextrine β; *E*. Maltose; *F*. Glucose.

D'après Brown et Héron [2], une réaction acide favorise l'action de la diastase sur l'empois et ces auteurs ont reconnu qu'une solution de diastase rendue alcaline n'exerce plus aucune action saccharifiante sur ce produit.

Suivant Kjeldahl, c'est à 63° que la saccharification s'opérerait dans les conditions les plus favorables [3].

[1] *Journal de pharmacie et de chimie* (4), 18, p. 308.

[2] Pfeffer, *Pflanzenphysiologie*, t. I, pp. 280 et suivantes.

[3] *Ibidem.*

Tandis que la transformation de l'empois d'amidon sous l'influence de la diastase s'opère rapidement, même à froid, il est remarquable que dans les mêmes conditions les *grains* d'amidon soient très peu attaqués.

L'action chimique est même si faible que Brown et Héron [1] ont prétendu que les grains doivent être écrasés pour que le ferment puisse agir. Cette opinion est combattue par Baranetzky, qui soutient avoir constaté que les grains d'amidon intacts sont attaqués à la température ordinaire par les solutions de diastase. Certaines sortes d'amidon se dissolvent rapidement, d'autres résistent plus longtemps. A cette dernière catégorie appartient la fécule de pomme de terre, au moyen de laquelle on expérimente généralement, ce qui explique pourquoi on est arrivé parfois à des résultats négatifs. Brown et Héron ont cependant observé qu'en opérant sur d'autres grains on ne pouvait les attaquer non plus au moyen de la solution de diastase [2].

Les expériences suivantes montrent en tout cas combien est lente l'action dissolvante de la diastase sur les grains d'amidon, à la température ordinaire.

Du malt de bonne qualité est réduit en poudre aussi fine que possible ; on pèse chaque fois 5 grammes de la farine obtenue, que l'on introduit dans un petit ballon avec 50 centimètres cubes d'eau et quelques gouttes de chloroforme pour empêcher le développement des bactéries.

On se prépare ainsi une série de mélanges dont on pourra déterminer la richesse en sucre à diverses périodes. A cet effet, on filtre le liquide dont on recueille 20 centimètres cubes, que l'on soumet à l'ébullition pour coaguler l'albumine ; on filtre de nouveau, fait bouillir avec de l'acide chlorhydrique, sature au moyen de soude caustique et ramène au volume de 50 centimètres cubes. On détermine alors la richesse du mélange, en sucre, au moyen de la liqueur de Fehling. En opérant

[1] Pfeffer, *Pflanzenphysiologie*, t. I, pp. 280 et suivantes.

[2] *Ibidem.*

de la sorte, j'ai constaté qu'après macération le liquide contenait :

Au bout de 24 heures	1.04 %	de sucre.
— 3 jours	1,38	—
— 6 —	1,74	—
— 14 —	2,50	—
— 24 —	2,71	—
— 38 —	4,10	—

On remarquera que la quantité de sucre augmente de plus en plus ; mais si l'on tient compte de ce fait que beaucoup de grains d'amidon avaient été attaqués, les uns par suite de la germination de l'orge, puisque j'employais la farine de malt, les autres par la mouture, on reconnaîtra que l'action de la diastase est en réalité très faible. Inutile d'ajouter que je me suis assuré, dans chacune de ces expériences, que le liquide filtré exerçait une action saccharifiante énergique sur l'*empois* d'amidon.

L'observation suivante est encore plus concluante à ce point de vue.

Du moût de bière tenant de la farine en suspension et qui n'avait pas été chauffé à une température supérieure à 40° avait été mis en bouteille pour être analysé. Il s'agissait d'une expertise ordonnée par les tribunaux : les choses traînèrent en longueur et les liquides saisis ne purent être analysés que huit mois environ après le prélèvement des échantillons. A l'époque où l'essai chimique fut entrepris, le mélange contenait 2,5 % de farine renfermant encore 20 % d'amidon non saccharifié. L'examen microscopique du dépôt permettait d'apercevoir beaucoup de grains d'amidon parfaitement intacts à côté d'autres qui étaient à peu près vides.

Quant au liquide filtré il possédait encore un pouvoir saccharifiant énergique, car il liquéfiait rapidement l'empois d'amidon. Comme le liquide avait fermenté et qu'une petite quantité d'alcool avait pris naissance dans le mélange, j'ai dû rechercher si la présence de 7 % d'alcool n'annihilait pas le pouvoir saccharifiant de la diastase, mais j'ai pu me convaincre

que la transformation de l'empois s'opérait parfaitement dans ces conditions à la température ordinaire.

Ainsi donc des grains d'amidon ont pu résister pendant huit mois à l'action de la diastase, dans un liquide dont la densité était peu élevée. Si l'on compare ce résultat aux faits observés par Sachs à propos de la disparition des grains d'amidon dans les feuilles placées à l'obscurité, on reconnaîtra qu'il est difficile d'expliquer cette disparition si rapide en ne faisant intervenir que l'action de la diastase.

Le savant professeur de Würzbourg fait du reste remarquer que l'on ne peut dire si la dissolution presque instantanée de cet hydrate de carbone dans les grains de chlorophylle, est due à une force propre à ces derniers, ou à une diastase particulière [1].

Ajoutons encore, pour terminer l'étude des propriétés principales de l'amidon, que cette substance peut se combiner aux bases et aux acides [2].

Avant d'étudier les transformations qu'il éprouve pendant la germination, il convient de dire quelques mots de la genèse de ce produit.

J. Sachs, qui s'est occupé spécialement de cette question, a constaté que l'amidon disparaît des parties vertes des plantes exposées à l'obscurité; il a montré également que, tandis que les feuilles d'*Helianthus annuus* coupées en gagnent par heure et par mètre carré $1^{gr},648$, il ne s'y dépose dans le même laps de temps et pour la même surface que $0^{gr},941$ de cette substance, quand elles restent fixées à la plante [3].

Quelques heures suffisent pour faire disparaître l'amidon existant dans les grains de chlorophylle, et dans beaucoup de feuilles, la production de la journée émigre pendant la nuit.

En été, la plupart des feuilles n'en renferment pas dans les

[1] *Arbeiten des botan. Instituts in Würzburg*, t. III, Heft I, p. 18.

[2] Tollens a fait l'étude d'une combinaison de potasse et d'amidon. (*Journal f. Landwirthschaft*, 1873, p. 375.)

[3] *Arbeiten des botan. Instituts in Würzburg*, t. III, Heft I.

nervures. Au mois d'octobre, celles-ci se colorent en noir par l'iode, tant elles sont riches en matière amylacée.

D'après Sachs, l'amidon qui disparaît des grains de chlorophylle se convertit probablement en sucre, bien que certains faits ne s'accordent guère avec cette manière de voir. Ordinairement, quand il s'agit de plantes robustes comme la pomme de terre, la citrouille, le grand soleil, on ne trouve que des quantités insignifiantes de sucre quand l'amidon disparaît.

Godlewski [1] a montré que c'est aux dépens de l'anhydride carbonique que se forme plus ou moins directement l'amidon, sans que toutefois, on puisse interpréter actuellement le mécanisme de cette synthèse [2].

Certaines feuilles (celles de Strelitzia et de Musa) ne contien-

[1] *Arbeiten des botanischen Instituts in Würzburg*, Bd. I, p. 349.

[2] On sait que O. Lœw (*Pflüger's Archiv*, Bd. XXII, p. 503) considère l'oxyde de méthylène, isomère de l'aldéhyde formique comme le produit primordial aux dépens duquel se formeraient non seulement les hydrates de carbone mais encore les albuminoïdes, les graisses, etc. Cette substance provenant de la réduction de l'anhydride carbonique et ayant pour formule CH^2O, on voit qu'une simple polymérisation suffirait pour produire des hydrates de carbone, et en réalité cet oxyde de méthylène, ou plutôt son polymère, donnerait, paraît-il, naissance dans certaines conditions, à un composé analogue au sucre (Husemann et Hilger, *Die Pflanzenstoffe*, p. 229). D'après Lœw, quatre molécules de ce groupe s'uniraient à une molécule d'ammoniaque pour former un composé qui, par condensation, donnerait l'albumine en passant par les modifications indiquées ci-dessous :

$$4CH^2O + H^3N = \begin{array}{l} H^2NCH\,.\,COH \\ \quad | \\ \quad CH^2.\,COH \end{array} + 2H^2O.$$

Ce dernier composé ne serait autre chose que l'aldéhyde de l'acide asparagique.

Trois molécules de cette aldéhyde, en perdant deux molécules d'eau, fournissent le composé $C^{12}H^{17}N^3O^4$ qui, par réduction et introduction de soufre dans la molécule, se transformerait en albumine:

$$6C^{12}H^{17}N^3O^4 + 6H^2 + H^2S = C^{72}H^{112}N^{18}SO^{22} + 2H^2O.$$

Quant à la formation des graisses, elle est expliquée de la manière suivante.

nent normalement que peu ou point d'amidon; cette substance y apparaît quand on les place dans une atmosphère riche en anhydride carbonique [1]. Notons que d'après Holle [2] les feuilles de Strelitzia renferment du sucre glucose.

Mais ce n'est pas seulement par suite de l'assimilation chlorophyllienne que l'amidon se dépose dans les cellules. Sans parler de la Neottia, qui suivant Drude [3] contient de l'amidon qui est utilisé pendant la floraison, J. Boehm [4] a montré que si l'on fait germer des graines de lin à l'obscurité ou dans une atmosphère privée d'anhydride carbonique, il se forme des grains d'amidon dans les cotylédons.

d'abord, la glycérine proviendrait de la condensation de trois molécules d'oxyde de méthylène avec addition de deux atomes d'hydrogène :

$$3CH^2O + H^2 = C^3H^8O^3.$$

Les acides gras (l'acide oléique, par exemple) dériveraient de la glycérine par condensation de celle-ci, perte d'oxygène et d'eau, comme l'indique la formule suivante :

$$\underbrace{C^{18}H^{38}O^{13}}_{\text{Hexaglycérine.}} - 2H^2O - 9O = \underbrace{C^{18}H^{34}O^2}_{\text{Ac. oléique.}}.$$

Comme on le voit, cette théorie résout les problèmes les plus ardus de la physiologie végétale en une page de formules; mais il ne faut pas perdre de vue, comme le fait remarquer Pfeffer, qu'il ne s'agit ici que de pures hypothèses.

Résumons encore brièvement l'opinion de Ballo sur cette question (*Berichte der deutschen Chem. Gesellschaft*, 1884, I). Ce chimiste admet d'abord que certaines parties des végétaux fonctionnent à la façon d'une pile électrique, décomposent l'eau et produisent par conséquent de l'hydrogène. Cet hydrogène, agissant sur des carbonates, transformerait ceux-ci en formiates.

L'acide formique serait oxydé par l'acide nitrique qui, suivant Berthelot, existe dans toutes les plantes à l'état de nitrate et se transformerait ainsi en acide oxalique. Par réduction, ce dernier donnerait naissance à de l'acide tartrique. Comme cet acide est un produit d'oxydation du sucre, il se pourrait que par réduction il donnât naissance à un hydrate de carbone.

[1] *Flora*, 1877, p. 216.

[2] *Ibidem*, p. 133.

[3] PFEFFER, *Pflanzenphysiologie*, t. I, p. 229.

[4] *Sitzungsberichte d. K. Akademie d. Wissenschaft. Wien*, t. LXIX, 1874.

Le même botaniste, en plongeant des feuilles de *Phaseolus multiflorus* exemptes de matières amylacées dans des solutions de sucre saccharose ou glucose a observé, comme nous l'avons déjà vu, qu'il se forme de l'amidon dans les organes; enfin, Detmer [1] a aussi observé la production de cet hydrate de carbone pendant la germination du chanvre.

Il semble donc, comme le fait remarquer Pfeffer [2], *que l'apparition des grains d'amidon ne soit que la conséquence d'une accumulation d'hydrates de carbone dans la cellule, l'amidon se séparant de la masse comme les cristaux d'une solution saturée.*

Transformation de l'amidon pendant la germination.

L'étude des transformations qu'éprouve l'amidon pendant la germination des graines a été faite spécialement par J. Sachs au moyen de la méthode microchimique et par Boussaingault, R. Sacchse et Detmer au moyen des procédés analytiques proprement dits.

J. Sachs [3] s'est occupé d'abord de la germination du *Phaseolus multiflorus*. Remarquons que, dans les graines de ce végétal à l'état de repos, seules, les cellules du parenchyme des cotylédons, des parties corticales, de la moelle et des nervures contiennent à la fois de l'amidon et des matières protéiques; les autres éléments anatomiques renferment des albuminoïdes, mais pas d'amidon.

Pendant la germination, les cotylédons s'appauvrissent de plus en plus, les matières qu'ils contiennent émigrant vers les parties en voie de développement.

Après un séjour de quarante-huit heures dans le sol humide, à la température de 15-20°, les cellules de la tigelle situées au voisinage des points d'attache des cotylédons sont déjà plus riches en amidon que les graines non germées; Sachs fait

[1] *Vergleichende Physiologie*, etc., p. 337.

[2] *Pflanzenphysiologie*, t. I, p. 194.

[3] *Sitzungsber. d. K. Akad. d. Wissenschaft. zu Wien*, 1859, p. 571.

remarquer que le transport de cette substance s'effectue de cellule à cellule mais pas par les faisceaux. Les grains d'amidon ne sont attaqués que peu à peu. Pendant les premières phases de la germination il n'apparaît pas de glycose dans les cotylédons, ce n'est qu'après un certain temps que ce principe s'y montre; il existe, au contraire, dans la tigelle après une imbibition de vingt-quatre heures. Les matières protéiques du parenchyme des cotylédons sont dissoutes et disparaissent en même temps que les grains d'amidon.

Sachs a étudié également la germination des graines de graminées. Ces graines se distinguent par la présence du *scutellum*, qui est l'organe par lequel les matériaux de réserve de l'endosperme doivent passer pour arriver à l'embryon.

La partie de ce scutellum qui confine à l'endosperme est pourvue d'un épithélium dont les propriétés méritent de fixer l'attention. Cet épithélium, qui existe dans le maïs, le froment, le seigle et l'orge, contient des matières protéiques et de la graisse; *ni avant, ni pendant la germination il ne renferme soit de l'amidon, soit de la dextrine, soit du sucre.*

Au début du développement de l'embryon, on ne peut constater la présence de glucose dans l'endosperme; les grains d'amidon ne sont point corrodés. Quand plus tard l'amidon est dissous dans l'endosperme, le sucre glucose apparaît dans les cellules. Cette dernière substance se montre d'abord dans les parti de l'endosperme qui avoisinent le scutellum, comme si celui-ci sécrétait une diastase. Dans les cellules du parenchyme de l'embryon, on trouve peu à peu de l'amidon et du sucre et ces matières disparaissent des cellules quand celles-ci ont terminé leur croissance.

Remarquons à ce propos [1] que, tandis que les cellules en voie d'allongement renferment de l'amidon ou du sucre glucose, les cellules des jeunes organes où la multiplication est des plus actives (extrémité des tiges ou des racines) n'en contiennent pas.

[1] J. Sachs, *Handbuch der Experimentalphysiologie*, p. 354.

Expériences de Boussaingault sur la germination du maïs [1].

Vingt-deux grains de maïs pesant à l'état de siccité 8 grammes 636 milligrammes furent placés dans la pierre ponce humide à l'obscurité. Après dix-sept jours de germination, les plantules furent analysées et l'on obtint les résultats suivants :

	Composition de 22 grains.	Composition de 22 plantules.	Différences.
	—	—	—
Amidon et dextrine	6,386	0,777	— 5,609
Glucose	0	0,953	+ 0.959
Graisse	0,463	0,150	— 0,313
Cellulose	0,516	1,316	+ 0,800
Matières azotées	0,880	0,880	0.000
Cendres	0,156	0,156	0,000
Matières indéterminées	0,235	0,297	+ 0,062
	8.636	4,529	— 4,107

Expériences de R. Sacchse sur la germination du PISUM SATIVUM [2].

L'auteur a analysé des pois germés à l'obscurité, après cent quatorze heures (première période) et après cent quatre-vingt-quatre heures (seconde période). Il a obtenu les résultats suivants :

	Graines non germées.	Après la 1re periode.	Après la 2e période.
	—	—	—
Graisse	2,27	2,32	2,20
Dextrine	6,50	5.21	5,85
Sucre	0,00	0,00	0,00
Amidon	42.44	39.45	36,13
Cellulose	7,13	8,15	8,76
Matières indéterminées	13,76	15,91	17,01
— protéiques	23,84	24,69	25,62
Cendres	4,08	4,28	4,45

[1] *Agronomie, Chimie agricole*, 1868, t. IV, p. 261.

[2] *Ueber einige chemische Vorgänge bei der Keimung von* Pisum sativum. Leipzig, 1872.

Si l'on tient compte de la perte de substance éprouvée pendant la germination, on pourra dresser le tableau suivant :

	100 grammes de pois secs.	Après la 1re période ils ne contiennent plus que 96gr,58 de matière sèche.	Différence de 1 — 2.	Après la 2e période ils ne contiennent plus que 92gr,54 de matière sèche.	Différence de 2 — 4.
Graisse	2,27	2,24	— 0,03	2,03	— 0.21
Dextrine.	6,50	5,03	— 1,47	5,41	+ 0,38
Amidon	42,44	38,10	— 4,34	33,43	— 4,67
Cellulose.	7,13	7,87	+ 0,74	8,10	+ 0,23
Matières indéterminées.	13,76	15,36	+ 1,60	15,74	+ 0,38
— protéiques. .	23,84	23,84	0,00	23,71	— 0,13
Cendres	4,08	4,08	0,00	4,08	0,00
	100,00	96,52	— 3,50	92,50	— 4,02

Les résultats obtenus par R. Sacchse montrent que par suite du développement de l'embryon de *Pisum sativum* :

1° La quantité de dextrine diminue pendant la première période et augmente pendant la seconde;

2° Les réserves d'amidon s'épuisent peu à peu;

3° La quantité de cellulose et de matières indéterminées augmente, tandis que celle de matières protéiques n'éprouve guère de changement.

Comme on le voit, les plantules sont plus riches en cellulose que les graines non germées, c'est-à-dire que les matériaux de réserve ont servi en partie à édifier les membranes cellulaires des jeunes plantes.

Sachs est d'avis que l'amidon, le sucre et l'inuline qui existent dans les cellules en plus ou moins grande quantité, se dissolvent dans le plasma, éprouvent certaines modifications chimiques et servent ainsi à la production de la cellulose, sans préciser la nature des transformations que doivent subir les hydrates de carbone dans ces conditions.

D'autres physiologistes, parmi lesquels nous citerons surtout Detmer, sont plus catégoriques dans leurs affirmations et attri-

buent aux albuminoïdes un rôle prépondérant dans la production et la transformation des hydrates de carbone. Nous allons exposer la théorie de Detmer, à l'appui de laquelle nous invoquerons plusieurs arguments nouveaux.

Si l'on se place au point de vue de la physiologie pure, on peut citer divers exemples établissant que les matières protéiques donnent naissance dans certains cas à des hydrates de carbone. On sait notamment que des masses protoplasmiques exemptes de chlorophylle possèdent la propriété de s'entourer d'une membrane de cellulose sans que l'on puisse considérer cette substance comme provenant de l'assimilation chlorophyllienne (myxomycètes). On sait aussi que des moisissures exclusivement nourries d'albumine produisent de la cellulose et de l'huile, expérience qui montre en tout cas que les organismes inférieurs trouvent dans les matières protéiques les éléments nécessaires à la formation des hydrates de carbone et des huiles [1].

Just [2] ayant constaté que les embryons de froment ne contiennent ni sucre ni amidon, mais seulement des matières protéiques et de la graisse, sépara quelques-uns de ces embryons de l'albumen, et les disposa sur du papier à filtrer humide. Ce botaniste reconnut qu'au bout de vingt-quatre heures les embryons renfermaient de l'amidon et du sucre et en conclut que ces hydrates de carbone provenaient d'une décomposition des matières protéiques. Enfin, nous avons montré que l'amygdaline, par exemple, glucoside azoté dont les produits de dédoublement peuvent également être retirés de l'albumine, se forme pendant la germination des amandes douces.

Sans parler des fonctions glycogéniques du foie, nous trouvons dans la physiologie animale un exemple remarquable, cité par Paschutin [3], de la formation d'hydrates de carbone par décomposition des albuminoïdes.

[1] Pfeffer, *Pflanzenphysiologie*, t. I, p. 269.

[2] Detmer, *Vergleichende Physiologie*, etc., p. 152.

[3] *Centralblatt f. d. medicin. Wissenschaft.* t. V, p. 84, et *Annales de la Société médico-chirurgicale de Liège*, 1885.

Ce physiologiste s'étant assuré que le cerveau du chien, à l'état normal, ne contient pas de glycogène, remarqua qu'en provoquant l'inflammation de cet organe par des injections d'ammoniaque ou d'huile de croton, on peut y faire apparaître cette substance. Il en conclut qu'il existe une dégénérescence hydrocarbonée des tissus au même titre qu'une dégénérescence graisseuse. Ces observations suffiraient à montrer que les hydrates de carbone peuvent provenir des matières protéiques, si divers arguments d'ordre chimique ne prouvaient l'existence de cette relation.

On se rappellera, en effet, qu'en faisant mention des travaux de Schutzenberger sur la décomposition des albuminoïdes, nous avons signalé la dextrine parmi les produits formés par l'action de la baryte et que, pour ce savant, les matières protéiques renferment toutes des amides cellulosiques, véritables glucosides semblables au composé qui a été retiré de la levure.

Gautier et Étard ont obtenu, comme nous l'avons vu, de l'acide lactique par la fermentation bactérienne des albuminoïdes : les rapports existant entre l'acide lactique et les hydrates de carbone étant suffisamment connus, il est inutile d'insister. Enfin, il ne faut pas oublier que Tiemann et Ledderhose ont retiré de la chitine, composé azoté voisin des albuminoïdes, le dérivé nitrogéné d'un hydrate de carbone : la glucosamine.

L'hypothèse suivant laquelle des hydrates de carbone pourraient prendre naissance aux dépens des matières protéiques se justifie donc tant au point de vue de la chimie que de la physiologie, et si l'on tient compte des expériences de Pfeffer et de Borodin sur la production et la disparition de l'asparagine chez les végétaux, on reconnaîtra que la théorie formulée par Detmer est l'interprétation rationnelle des phénomènes observés.

Pour ce botaniste, les unités vitales du plasma (*Lebenseinheiten des plasma*), ou si l'on veut l'albumine vivante, se dissocieraient sans cesse en divers produits, parmi lesquels se trouveraient surtout un groupement atomique azoté et un grou-

pement non azoté possédant la composition du sucre glucose [1]. Ce groupement non azoté, à l'état naissant, serait décomposé par l'oxygène de l'air (respiration) d'après la formule suivante :

$$C^6H^{12}O^6 + 10O = 5CO^2 + 5H^2O + CH^2O \text{ (aldéhyde méthylique).}$$

Ce dernier composé, dont nous avons montré plus haut l'importance au point de vue de la physiologie, éprouverait certaines modifications et pourrait passer ainsi d'une cellule à l'autre : il constituerait la matière première des hydrates de carbone formés pendant la germination.

Quant au groupement azoté (asparagine, etc.) il s'unirait au sucre glucose résultant de l'action de la diastase sur l'amidon emmagasiné dans la graine et, avec d'autres produits, servirait à la reconstitution des matières albuminoïdes.

Ajoutons que l'opinion suivant laquelle la plupart des principes formés dans la cellule pourraient provenir des matières protéiques est également émise par Pfeffer [2].

B. — Dextrine et sinistrine.

On a cru pendant longtemps que par l'action de la diastase sur l'amidon il se formait d'abord de la dextrine, puis du sucre glucose. Les recherches de W. Naegeli, Musculus et Bruecke [3] ont montré que dans ces conditions il se produit d'abord de l'amidon soluble ou amylodextrine, qui se présente sous deux modifications. On peut retirer celles-ci de leurs

[1] L'action des ferments non organisés sur diverses substances nous fournit un exemple d'un groupement azoté (diastase) s'unissant à un groupement non azoté (amidon) pour former une combinaison qui se dissocie presque aussitôt. On a vu en effet que, suivant Nasse, les ferments sont fixés par les substances qu'ils doivent transformer et que les composés qui prennent naissance dans ces conditions se dédoublent en présence de l'eau.

[2] *Pflanzenphysiologie*, t. I, p. 294.

[3] Husemann et Hilger, *Die Pflanzenstoffe*, p. 124.

solutions à l'état cristallin soit par la congélation, soit par l'action de l'alcool : elles se gonflent à peine dans l'eau à la température ordinaire, mais se dissolvent à 60°-70° et se colorent en violet ou en rouge par l'iode.

Les acides dilués, les ferments et les alcalis caustiques transforment plus ou moins rapidement l'amylodextrine en sucre.

Quand des solutions acides sont laissées pendant un certain temps en contact avec l'amidon à chaud, il arrive bientôt que l'iode ne colore plus les liqueurs qu'en rouge ou même ne les colore plus du tout. Dans ces conditions, l'alcool précipite des substances qui se distinguent de l'amylodextrine par leur solubilité dans l'eau, leur état amorphe et la manière dont elles se comportent en présence de l'iode. Ces composés, connus sous le nom de dextrine proprement dite, sont l'érythrodextrine et l'achroodextrine. La première se forme avant la seconde et se colore en rouge par l'iode. L'achroodextrine, que l'on ne peut séparer complétement de l'érythrodextrine, n'est pas colorée par l'iode, mais ressemble pour le surplus à celle-ci.

Enfin, nous avons vu que le sucre maltose et le sucre glucose sont les produits ultimes de la saccharification des matières amylacées.

La dextrine est vraisemblablement très répandue dans le règne végétal ; nous en avons signalé la présence dans les pois germés et non germés; suivant Schulze [1] il en existerait dans les lupins, bref, Detmer est d'avis qu'il s'en trouve dans beaucoup de graines [2].

Pour terminer, mentionnons que G. Kühnemann [3] a extrait de l'orge germée une substance analogue à la dextrine, mais qui s'en distingue par son action sur la lumière polarisée, c'est-à-dire qu'elle est lévogyre (sinistrine).

[1] Detmer, *Vergleichende Physiologie*, etc., p. 340.

[2] *Ibidem*, p. 297.

[3] *Berichte der deutschen chem. Gesellschaft*, 1875, t. VI, pp. 367-391.

C. — Sucre glucose $C^6H^{12}O^6$.

Nous ne distinguerons pas la dextrose de la lévulose dans cette revue rapide des principaux faits se rapportant au sucre glucose et qui sont de nature à intéresser le physiologiste.

On sait que le sucre glucose peut être retiré de presque tous les hydrates de carbone, soit que l'on soumette ceux-ci à l'action des acides, soit que l'on fasse agir sur eux les ferments non figurés, et qu'il prend naissance par suite du dédoublement des glucosides.

Ce produit existe dans la plupart des graines en germination: nous verrons cependant que Detmer n'a pu en constater la présence dans les plantules de chanvre. Le même auteur prétend que le sucre glucose se forme au début de la germination des graines de *Pisum sativum*, mais que plus tard, quand l'embryon se développe à l'obscurité, on n'en trouve plus.

On remarquera qu'il n'existe pas de sucre glucose dans les jeunes organes en voie d'accroissement (extrémité des tiges, des racines, etc.) et que Sachs a noté l'absence de ce composé dans les cellules épithéliales du scutellum des graminées, par où doivent cependant passer les matières de réserve, avant d'arriver à l'embryon.

Enfin, il n'est pas inutile de signaler ici que A. Butlerow [1], en chauffant le dioxyméthylène en présence de la potasse ou de la soude caustique, a obtenu un produit possédant une saveur sucrée, réduisant les solutions cuivriques alcalines, mais optiquement inactif et non fermentescible.

D. — Sucre saccharose.

On trouve le sucre saccharose dans les betteraves, plusieurs érables et palmiers, dans les amandes douces et les amandes amères, les fèves de café, les noisettes, les racines de beaucoup

[1] Husemann et Hilger, *Die Pflanzenstoffe*, p. 146.

d'ombellifères et de certaines composées (*Leontodon taraxacum*, *Cichorium intybus*), etc.

D'après Schonbrodt [1] la racine fraîche d'*Inula helenium* de deux ans contiendrait 6 % de sucre cristallisable. Ce sucre disparaît de la racine par dessication.

A. Meyer [2] a fait une observation analogue pour ce qui concerne un sucre cristallisable, non réducteur et fermentescible qui existe dans la racine de gentiane fraîche, mais qu'on ne trouve plus dans la racine sèche.

G. Kuhnemann [3] a retiré de l'orge non germée un sucre cristallisable qui se transforme en glucose par l'action des acides minéraux dilués à l'ébullition. Enfin, j'ai constaté que le chanvre contient également une substance de cette nature. Pour obtenir ce produit, on traite les graines de chanvre réduites en poudre, par l'alcool, à chaud ; on filtre, distille l'alcool, reprend le résidu par l'eau, filtre sur filtre mouillé, évapore la liqueur filtrée à siccité et reprend par l'alcool absolu bouillant. Par refroidissement, il se sépare de ce dernier des cristaux à saveur sucrée qui dégagent l'odeur de caramel quand on les chauffe à une température suffisamment élevée, qui par l'ébullition avec les acides minéraux dilués donnent un sucre réducteur et dont les solutions fermentent lentement en présence de la levure de bière.

Les graines de chanvre ne contiennent qu'une faible quantité de ce produit qui possède les propriétés du sucre saccharose.

A. Girard [4], qui a fait l'analyse des divers organes de la betterave à différentes périodes, a reconnu que la lumière a pour effet d'augmenter notablement la proportion de sucre saccharose existant dans la feuille. Au contraire, la quantité de cette substance diminue pendant la nuit, tandis que la dose de sucre réducteur ne varie guère.

[1] Flückiger, *Pharmakognosie*, p. 443.

[2] *Ibidem*, p. 288.

[3] *Berichte der deutschen chem. Gesellschaft* 1875, pp. 387-391.

[4] *Comptes rendus*, t. XCVII, p. 1305.

Il en conclut que le sucre saccharose se forme dans la feuille aux dépens du sucre glucose et sous l'influence de la lumière solaire, pour être dirigé assez rapidement vers la racine.

Enfin, G. Kuhnemann a constaté que l'orge germée contient aussi du sucre saccharose [1] et Gressner [2] prétend que ce produit prend naissance pendant la germination des graines de cyclamen.

E. — INULINE $C^{36}H^{62}O^{31} = 6C^6H^{10}O^5 + H^2O$.

Bien que la présence de l'inuline ait été spécialement signalée dans les racines, nous croyons devoir mentionner ici cet hydrate de carbone qui fut découvert par V. Rose dans les parties souterraines de l'*Inula helenium*. Cette substance a été trouvée, en outre, dans diverses Synanthérées et certaines Campanulacées, Lobéliacées, Goodeniacées et Stylidiacées.

Suivant Dragendorff, elle existe surtout dans les racines des plantes de deux ans et plus; elle se forme pendant l'été et s'accumule dans les racines, qui en contiennent la plus forte dose en automne. Cette provision s'épuise peu à peu au printemps. L'inuline, qui est plus abondante dans les plantes cultivées que dans les plantes sauvages, doit donc être considérée comme une matière de dépôt. Elle se transforme aisément en lévulose sous l'influence des acides minéraux dilués et des acides organiques forts.

D'après Dragendorff, il se produirait au printemps, dans les composées, un principe nommé *lévuline*, provenant de l'inuline, et qui serait à celle-ci ce que la dextrine est à l'amidon. Ce chimiste a trouvé [3] dans des racines de *Taraxacum* récoltées en octobre dans les environs de Dorpat 24 % d'inuline et seulement 1.74 % dans les mêmes racines recueillies en mars.

[1] *Berichte der deutschen chem. Gesellschaft*, 1875, pp. 202-206.

[2] *Botan. Zeitung*, 1874, p. 80.

[3] FLÜCKIGER, *Pharmakognosie des Pflanzenreichs*, p. 408.

Celles-ci renfermaient alors 17 % de sucre incristallisable et 18.7 % de lévuline.

F. — Inosite $C^6H^{12}O^6$ [1].

L'inosite est un sucre cristallisable, non réducteur, soluble dans l'eau, optiquement inactif et dont les solutions ne fermentent pas en présence de la levure de bière.

Il paraît être assez répandu dans le règne végétal, où on le trouve surtout dans les fruits non mûrs de certaines légumineuses : *Pisum sativum*, *Lathyrus lens*, *Robinia pseudo-acacia*; en outre, dans les pousses de pomme de terre, le suc de raisin, les pleurs de la vigne, etc.

On ne connaît rien du rôle physiologique de ce produit, que nous avons mentionné parce qu'il existe dans les fruits non mûrs et dans les jeunes pousses et qu'il se trouve également dans l'organisme animal (poumons, foie, rein, urine).

G. — Mannite $C^6H^{14}O^6$.

La mannite est très répandue dans le règne végétal, où on la trouve dans les racines, les tiges, les écorces, les feuilles et les graines (spécialement chez les oléinées, les ombellifères, les algues et les champignons). Parmi les organes de dépôt qui renferment cette substance, mentionnons les racines d'*Aconitum napellus*, d'*Apium graveolens*, de *Meum athamanticum*, d'*Oenanthe crocata*, de *Polypodium vulgare*, de *Daucus carota*, de *Scorzonera hispanica*, de *Triticum repens* et de *Cyclamen europaeum* ; on l'a extraite aussi des fèves de café, des olives et des fruits de *Laurus persea* et de *Cactus opuntia* [2].

On sait que la mannite, alcool hexatomique, peut être obtenue par l'action de l'hydrogène naissant sur le sucre glucose, ce qui explique la formation de ce produit dans la fermenta-

[1] Husemann et Hilger, *Die Pflanzenstoffe*, p. 158.
[2] *Ibidem*, p. 179.

tion visqueuse. Ce composé est donc voisin des sucres. Mélangée de craie et de fromage, la mannite fermente au bout de quelques semaines, en donnant de l'anhydride carbonique, de l'hydrogène, de l'alcool éthylique, de l'acide butyrique, de l'acide lactique et de l'acide acétique.

Suivant De Luca, les jeunes olives contiendraient beaucoup de mannite et cette substance disparaîtrait peu à peu à mesure que l'huile se forme, de telle sorte que l'on pourrait considérer l'huile d'olives comme un produit dérivant de la mannite. Funaro prétend, au contraire, que la mannite se montre seulement dans les olives, quand la plus grande partie de l'huile est formée [1].

Lorsqu'il se manifeste des phénomènes de respiration intramoléculaire chez les champignons riches en mannite, on observe que ces organismes dégagent de l'hydrogène en même temps que de l'anhydride carbonique.

Müntz [2] a constaté que l'*Agaricus sulfureus* jeune contient de la tréhalose et plus tard seulement de la mannite. Il semble donc que celle-ci dérive de la première. Il est certain cependant [3] que la mannite ne provient pas dans tous les cas de la tréhalose, car d'autres champignons, comme l'*Agaricus campestris* et le *Cantharellus cibarius*, contiennent toujours de la mannite et jamais de tréhalose. De plus, l'*Agaricus muscarius* et d'autres espèces renferment de la tréhalose, mais pas de mannite.

II. — Gommes et mucilages.

Nous ne possédons que peu de renseignements sur le rôle de ces produits voisins de l'amidon, pendant la germination. Rappelons cependant que beaucoup de graines oléagineuses contiennent une quantité notable d'un produit que les anciens

[1] Pfeffer, *Pflanzenphysiologie*, p. 285.
[2] *Ibidem*, t. I, p. 285.
[3] *Ibidem*.

chimistes ont désigné sous la dénomination générale de mucilage ou gomme.

La gomme et les mucilages peuvent provenir des métamorphoses de la membrane cellulaire, mais parfois aussi ils doivent leur origine à l'amidon et aux hydrates de carbone solubles [1].

Frank [2] a constaté que dans les bulbes d'orchidées le mucilage doit être considéré comme une matière de réserve, car il est utilisé lors du développement du bourgeon au même titre que l'amidon.

Enfin, il ne faut pas oublier que la gomme arabique est constituée par le mélange du sel potassique et du sel calcique d'un acide faible, observation qui peut être citée à l'appui de l'opinion des physiologistes qui attribuent une certaine importance au potassium et au calcium dans le transport des hydrates de carbone.

I. — Cellulose $(C^6H^{10}O^5)^n$.

La cellulose, élément essentiel de la membrane cellulaire, existe dans toutes les semences et se forme pendant la germination.

Dans l'endosperme de la datte et vraisemblablement aussi dans celui du *Phytelephas,* la cellulose fait spécialement l'office de matière de réserve. Sachs [3] a montré, en effet, que le scutellum dont est pourvu l'embryon de la gaîne du dattier s'accroit pendant la germination; à mesure qu'il pénètre dans l'endosperme, les épaississements des cellules de ce dernier se ramollissent et se transforment, selon toute apparence, en une matière soluble qui est absorbée par le scutellum. Il importe de faire remarquer à ce propos que jamais on n'a pu constater la formation de dextrine ou de sucre au contact de ce dernier

[1] Pfeffer, *Pflanzenphysiologie,* t. I, p. 302.
[2] *Ibidem.*
[3] *Botanische Zeitung,* 1862, p. 241.

et de l'endosperme. Contrairement à ce qui a été observé pour le scutellum des graminées, l'organe correspondant de la datte contient du sucre glucose et de l'amidon pendant la germination et le premier de ces produits se trouve également dans la gaîne cotylédonaire, qui, suivant Sachs, remplit les fonctions de tissu conducteur pour les hydrates de carbone.

La transformation qu'éprouve la cellulose doit être produite par un ferment ; du reste, nous avons vu plus haut que les champignons inférieurs, les bactéries, etc., sécrètent une substance capable de dissoudre la cellulose.

A propos de l'action des bactéries sur cet hydrate de carbone, nous rappellerons que Popoff et Tappeiner [1] ont spécialement étudié les produits qui prennent naissance par la fermentation bactérienne de la cellulose.

Ce dernier a constaté que dans ces conditions il se forme de l'anhydride carbonique, du méthane, de l'hydrogène, des acides gras volatils et de l'aldéhyde éthylique.

De plus, on sait [2] que les soixante centièmes de la cellulose ingérée par les ruminants sont utilisés dans le tube digestif. Ajoutons encore que les acides minéraux peuvent transformer la cellulose en sucre glucose.

Quant à l'origine de cette substance, elle est loin d'être exactement connue : Durin [3] prétend qu'il s'en forme par une fermentation spéciale du sucre saccharose et que les graines de certaines crucifères (colza) provoquent cette transformation.

La drupose $C^{12}H^{20}O^{8}$, que l'on obtient en traitant par l'acide chlorhydrique bouillant les concrétions que renferment parfois les poires, fournirait, suivant Erdmann, une certaine quantité de cellulose, sous l'influence de l'acide nitrique dilué, à l'ébullition.

D'après Kirchner et Tollens [4] le mucilage de coings serait

[1] *Berichte der deutschen chem. Gesellschaft*, t. XVI, p. 1734.
[2] Husemann et Hilger, *Die Pflanzenstoffe*, p. 114.
[3] Beilstein, *Handbuch der organischen Chemie*, p. 582.
[4] *Annalen der Chemie und Pharmacie*, pp. 175, 205.

une combinaison de cellulose avec une substance gommeuse ; l'ébullition avec les acides régénérerait les deux produits, selon l'équation suivante :

$$C^{18}H^{28}O^{14} + H^2O = \underbrace{C^6H^{10}O^5}_{\text{Cellulose.}} + \underbrace{2C^6H^{10}O^5}_{\text{Mucilage.}}$$

Certains chimistes ne partageant pas entièrement l'avis de Kirchner et Tollens sur ce point, de nouvelles recherches sont nécessaires.

Au point de vue de la physiologie, il importe de faire remarquer que les moisissures nourries exclusivement d'albumine produisent de la cellulose et que celle-ci peut être sécrétée par les myxomycètes.

Il n'est donc pas douteux que la molécule d'albumine ne soit en état de fournir les éléments nécessaires à la production de ce composé qui, dans certains cas, paraît cependant provenir de la transformation d'autres hydrates de carbone [1].

Quoi qu'il en soit, comme le fait remarquer Pfeffer, il semble que le calcium prenne part à la formation de la cellulose, car cet élément se trouve surtout dans les membranes cellulaires, et l'on a vu que suivant Böhm la circulation de l'amidon paraît également dépendre de la présence de composés calciques.

CHAPITRE II.

Glucosides non azotés et tannins.

A cette classe appartiennent des composés très répandus dans le règne végétal et dont la liste s'allonge tous les jours.

On sait que les acides dilués à l'ébullition, les ferments, parfois même l'eau seule à la température de 100°, dédoublent les glucosides en sucre glucose ou en un composé voisin et en une autre substance, rangée le plus souvent dans la série aromatique.

[1] Pfeffer, *Pflanzenphysiologie*, t. I, p. 286.

La diffusion des glucosides dans le règne végétal, la propriété qu'ils possèdent de se dédoubler facilement montrent l'importance de ces composés au point de vue de la physiologie, d'autant plus que suivant Naegeli, la salicine, par exemple, est utilisée aisément par les organismes inférieurs.

Il n'est pas douteux que les végétaux supérieurs ne se comportent à cet égard comme les moisissures.

C'est ainsi que la syringine, glucoside du *Syringa vulgaris*, se trouve dans l'écorce de l'arbuste au printemps et qu'elle disparaît pendant la période végétative [1]. De même l'hespéridine, glucoside du genre Citrus, existe dans les fruits non mûrs de cet arbre à la dose considérable de 10 % et cette quantité diminue considérablement par la maturation [2].

Enfin, de même qu'à propos des glucosides azotés nous avons signalé la présence simultanée dans certains organes d'un composé de cette nature et de l'un des produits de décomposition de ce dernier, nous pouvons aussi citer ici la phloridzine, qui se trouve dans l'écorce du pommier en même temps que la phlorétine [3]; en outre, suivant Neubauer [4], les feuilles de vigne jeunes contiennent du quercitrin qui disparaît peu à peu et est remplacé par la quercétine, produit de dédoublement de ce composé.

Nous ne savons rien du sort des glucosides non azotés pendant la germination, bien que certaines graines se caractérisent chimiquement par la présence de l'un ou l'autre de ces principes : telles sont, par exemple, les graines de *Lychnis githago* (nielle) qui contiennent de la saponine.

A la classe des glucosides non azotés peuvent faire suite les tannins, dont quelques-uns sont de véritables glucosides, en ce sens qu'ils produisent du sucre sous l'influence des acides dilués à l'ébullition. On donne généralement le nom de

[1] Husemann et Hilger, *Die Pflanzenstoffe*, p. 273.
[2] Flückiger, *Pharmakognosie des Pflanzenreichs*, p. 832.
[3] Husemann et Hilger, *Die Pflanzenstoffe*, p. 1001.
[4] Pfeffer, *Pflanzenphysiologie*, t. I. p. 306.

tannins à des composés de diverse nature qui ne possèdent guère en commun que la propriété de se colorer en bleu ou en vert par l'action du chlorure ferrique. Le plus souvent les tannins ont une saveur astringente, provoquent la formation de précipités dans les solutions de gélatine, réduisent les sels des métaux nobles et absorbent l'oxygène en présence des alcalis.

Wagner divise les tannins en tannins pathologiques et tannins physiologiques. Les premiers sont, dans la plupart des cas, de véritables glucosides, fournissant de l'acide gallique et du sucre comme produits de dédoublement et donnant du pyrogallol par la distillation sèche.

Quant aux tannins physiologiques, ils possèdent la propriété de tanner la peau, c'est-à-dire de se fixer sur celle-ci et de la rendre imputrescible : à la distillation sèche ils donnent de la pyrocatéchine. Suivant Wath, les tannins pathologiques se colorent en bleu par l'action du chlorure ferrique, tandis que dans les mêmes conditions les tannins physiologiques prennent une teinte verte [1].

Les tannins se trouvent dans les écorces, les productions pathologiques, les feuilles, les fruits, les racines et *dans les graines en germination.*

J. Schell [2] s'est appliqué spécialement à étudier le rôle du tannin dans les plantules. Il prétend avoir constaté qu'après deux semaines de germination, les cotylédons de l'*Amygdalus communis* renferment un tannin se colorant en bleu par les sels de fer tandis que la tigelle en contient un autre qui verdit dans les mêmes conditions.

Pour l'auteur, le tannin serait tantôt un produit de désassimilation, tantôt une matière utilisable.

C'est ainsi, par exemple, que les graines de *Faba vulgaris, Phaseolus vulgaris, Pisum sativum, Pyrus malus, Amygdalus communis, Helianthus annuus,* à l'état de repos, ne contiennent

[1] Beilstein, *Handbuch der organischen Chemie,* p. 1882.

[2] J. Schell, *Botanisches Jahresbericht,* 1875, p. 872.

pas de tannin. Cette substance apparaît pendant la germination et s'accumule de plus en plus dans la plantule.

Si l'on observe au contraire ce qui se passe lors du développement de l'embryon de *Cynoglossum officinale*, *Symphytum echinatum*, *Anchusa officinalis*, *Asperugo procumbens* et *Echium vulgare*, on remarque que l'huile disparaît peu à peu pour faire place à l'amidon et au tannin et que ce dernier est utilisé progressivement.

Notons encore que l'auteur a constaté que dans plusieurs arbres, à l'entrée de l'hiver (*Betula alba*, *Acer platanoïdes*), la quantité de tannin diminue, tandis que la proportion d'amidon augmente. J. Schell est aussi d'avis que dans certains cas le tannin donnerait naissance aux résines.

Cette hypothèse se justifie d'autant plus, au point de vue chimique, que certains tannins fournissent comme produits de décomposition des principes peu connus, auxquels on a donné le nom de phlobaphènes et qui se trouvent parfois dans les végétaux. Ces phlobaphènes, traités par la potasse en fusion, donnent précisément, suivant Dragendorff [1], les substances que fournissent plusieurs résines dans les mêmes conditions (acide protocatéchique, etc.).

Enfin, nous ne terminerons pas ce chapitre sans faire mention des travaux de Pick [2], sur les végétaux dont les jeunes pousses sont colorées en rouge.

Ce botaniste fait remarquer que l'apparition de la teinte rouge dans les tissus est accompagnée de la formation d'un tannin qui serait la cause plus ou moins directe de cette coloration ; suivant Pick, les hydrates de carbone pourraient se transformer en tannin pour circuler dans la plante [3].

Dans leurs recherches Schell et Pick ont employé la méthode

[1] *Die qualitative und quantitative Analyse von Pflanzen und Pflanzentheilen* von Professor G. Dragendorff, 1882, p. 159.

[2] *Botanisches Centralblatt*, 1883, pp. 281, 314, 343, 375.

[3] Von Lepel (*Zeitschrift für analytische Chemie*, t. IX, p. 40) a constaté ce fait singulier, qu'en veillissant, les sucs de certains fruits (groseilles, etc.) produisent un tannin.

microchimique, de telle sorte que nous sommes peu renseignés sur la nature des produits qu'ils ont étudiés. Il importerait cependant de savoir, au point de vue de la physiologie, si ceux-ci appartiennent ou non à la classe des glucosides, problème que l'analyse macrochimique seule est en état de résoudre.

CHAPITRE III.

Acides organiques.

Les acides organiques sont très répandus dans le règne végétal : ils existent même dans les graines, et Ritthausen, qui avait d'abord constaté la présence des acides oxalique, citrique et malique dans les graines de lupin [1], a reconnu ensuite que beaucoup de graines de légumineuses contiennent de l'acide citrique [2].

Suivant Schulze, la quantité d'acides organiques diminuerait dans les lupins par la germination [3] ; c'est là la seule donnée que nous possédions sur les modifications qu'éprouvent les graines au point de vue de la teneur en acides, pendant la germination.

Il n'est pas douteux que ces composés n'aient une signification importante au point de vue de la physiologie de la nutrition. Il résulte, en effet, des observations de Naegeli rapportées dans le premier chapitre de ce mémoire que les acides organiques (tartrique, citrique, malique) doivent être considérés comme favorisant singulièrement le développement des organismes inférieurs, et l'observation d'Erlenmeyer [4], d'après lequel l'acide glycolique existe dans les raisins non mûrs mais ne se retrouve plus dans ces fruits après la maturation, indique

[1] *Die Eiweiskörper der Getreide Arten*, etc. p. 195.
[2] *Journal f. praktische Chemie*, t. XXIX, p. 357.
[3] Pfeffer, *Pflanzenphysiologie*, p. 303.
[4] *Ibidem*.

qu'au point de vue de la physiologie, les acides organiques ne sont vraisemblablement que des formes de transition.

Il convient de faire remarquer à propos des acides organiques que l'acide formique, produit de réduction de l'anhydride carbonique, peut être transformé aisément en acide oxalique et que Strecker a réalisé la synthèse de l'acide tartrique en partant du glyoxal (aldéhyde de l'acide oxalique).

A son tour, l'acide tartrique donne par réduction de l'acide succinique. Le tableau suivant, publié par Husemann et Hilger[1], indique les relations existant entre l'aldéhyde formique (oxyde de méthylène), les acides organiques et les sucres :

1° . . . H—C=O—H (H | C = O | H)
Aldéhyde formique.

2° . . . H | C = O | OH
Acide formique.

3° . . . CH^3 | COOH
Acide acétique.

4° . . . COH | COH
Glyoxal.

5° . . . COOH | COOH
Acide oxalique.

6° . . . COOH | CH^2 | CH^2 | COOH
Acide succinique.

7° . . . COOH | CHOH | CH^2 | COOH
Acide malique.

8° . . . COOH | CH.OH | CH.OH | COOH
Acide tartrique.

9° . . . CH^2.OH | CH.OH | CH.OH | CH.OH | CH.OH | COH
Sucre glucose, d'après Beyer.

10° . . . (HO) H^2C — CH^2 (OH)
(HO) HC — CH (OH)
(HO) C = COH
Sucre glucose, d'après Habermann

[1] *Die Pflanzenstoffe*, p. 230.

CHAPITRE IV.

Huiles et graisses.

Tandis que les rhizomes, bulbes, tubercules et autres organes de dépôt succulents ne renferment qu'exceptionnellement des matières grasses (*Cyperus esculentus, Aspidium Filix mas*), les graines se caractérisent en général par une teneur élevée en huiles : les neuf dixièmes des semences en contiennent [1].

Voici d'après Flückiger [2] la quantité de corps gras que l'on peut retirer de diverses graines :

Moutarde, 33,8 °/₀ d'huile (glycérides des acides bénique $C^{22}H^{44}O^2$ et érucique $C^{22}H^{42}O^2$) à côté de 19 °/₀ de mucilage.

Amandes douces, 50 °/₀ d'huile (glycéride de l'acide oléique spécialement) à côté de 6,29 °/₀ de sucre et de mucilage.

Lin, 33 °/₀ d'huile (glycéride de l'acide linoléique) à côté de 6 °/₀ de mucilage.

Theobroma Cacao, 42-54 °/₀ de graisse (glycérides des acides arachique, stéarique, oléique, palmitique et laurique) avec 18 °/₀ d'amidon.

Pavot, environ 50 °/₀ d'huile (glycéride de l'acide linoléique) avec 23 °/₀ de mucilage.

Chanvre, 34,5 °/₀ d'huile peu étudiée. J'y ai constaté la présence d'un sucre cristallisable.

On voit que ces graines oléagineuses contiennent, outre les corps gras, une notable proportion d'hydrates de carbone (sucre, mucilages, etc.).

Les matières grasses des graines sont essentiellement constituées par des éthers glycériques des acides de la série grasse $C^nH^{2n}O^2$ ou de la série acrylique $C^nH^{2n-2}O^2$ accompagnés dans beaucoup de cas d'acides gras libres. Les graines de lin, les

[1] Pfeffer, *Pflanzenphysiologie*, p. 338.

[2] *Pharmakognosie des Pflanzenreichs*, articles *Moutarde*, *Amandes douces*, etc.

vesces, le seigle et surtout la coque du levant se caractérisent par cette dernière particularité [1].

Jusqu'à présent on a trouvé dans le règne végétal les glycérides des acides suivants, glycérides auxquels on peut donner le nom de corps gras : capronique, caprylique, caprinique, laurique, myristique, palmitique, stéarique, arachique, cérotinique, crotonique, hypogéique, oléique, linoléique, ricinoléique, brassicique.

Transformation des matières grasses pendant la germination.

Nous procéderons pour cette étude comme nous l'avons fait pour l'amidon, c'est-à-dire que nous exposerons d'abord les résultats obtenus par la méthode microchimique, puis nous ferons connaître les indications fournies par l'analyse proprement dite : Sachs a employé la première méthode ; Fleury, Müntz, Detmer, etc., ont eu recours à la seconde.

A. Germination du ricin [2]. — La graine mûre du ricin contient un embryon de très faible masse, au centre d'un endosperme abondamment développé. Tous deux ne renferment ni amidon, ni sucre, ni aucun hydrate de carbone si l'on fait abstraction de la très petite quantité de cellulose qui constitue les minces membranes des cellules.

La réserve nutritive consiste en une grande quantité d'huile grasse, jusqu'à 60 %, et en substances albuminoïdes.

La très petite quantité de ces matières que l'embryon renferme suffit à peine à commencer le développement de ses diverses parties; l'énorme agrandissement qu'il subit pendant la germination doit donc être mis presque tout entier sur le compte des substances nutritives déposées dans l'endosperme.

[1] Suivant Flückiger, *Pharmakognosie des Pflanzenreichs*, p. 826, la coque du levant contiendrait 9 % d'acides gras libres.

[2] Extrait du *Traité de botanique* de J. Sachs, traduit par Van Tieghem, p. 837.

Comme H. Mohl l'a fait voir le premier, l'endosperme du ricin s'accroît notablement pendant la germination et la substance consommée pendant cet accroissement est ainsi dérobée à l'embryon. Les deux larges et minces cotylédons appliqués l'un contre l'autre par leurs faces supérieures demeurent encore cachés dans l'endosperme lorsque déjà la racine et la région hypocotylée de la tige sont depuis longtemps sorties de la graine. Par leurs faces dorsales, ils sont en contact intime avec le tissu endospermique, qui les enveloppe de toutes parts et dont ils absorbent les matériaux de réserve en s'élargissant lentement, de manière à suivre son propre développement. Quand les diverses parties de l'embryon ont déjà subi un agrandissement considérable et que la racine a produit beaucoup de radicelles, la tige hypocotylée s'allonge de manière à amener les cotylédons au-dessus de terre et à les étaler à la lumière après les avoir extraits de l'endosperme maintenant totalement épuisé et réduit à un sac membraneux. Ainsi épanouis, les cotylédons s'élargissent encore beaucoup, verdissent et constituent désormais les premiers organes assimilateurs de la plante.

Comme pendant la germination de toutes les graines oléagineuses, il naît ici dans le parenchyme de tous les organes en voie d'accroissement, de l'amidon et du sucre, qui ne disparaissent d'un tissu quelconque qu'après l'achèvement complet de son accroissement. Et comme l'endosperme jouit, dans le cas actuel, d'un accroissement indépendant, il s'y fait, conformément à la règle générale, une production transitoire d'amidon et de sucre. Les cotylédons absorbent, paraît-il, telle quelle l'huile grasse contenue dans l'endosperme [1] et de là cette huile se répand dans le parenchyme de la tige hypocotylée et de la racine, pour ne se transformer en amidon et

[1] Je ferai remarquer à ce propos que, suivant Dragendorff, les solutions de sucre peuvent dissoudre des corps gras et que ceux-ci ne se séparent que quand on dilue fortement le liquide (*Die qualitative und quantitative Analyse von Pflanzen*, etc., von prof. G. Dragendorff, p. 9).

en sucre que dans les organes en voie d'accroissement ; à leur tour, cet amidon et ce sucre ne sont que les précurseurs de la cellulose.

Mais pendant les phénomènes d'accroissement il se forme aussi du tannin qui ne subit désormais aucune modification ultérieure ; il demeure jusqu'à la fin de la germination dans des cellules isolées, où il se rassemble sans éprouver de changements apparents. Il est à peine douteux que les matériaux nécessaires à cette production de tannin dérivent aussi, quoique à travers plusieurs métamorphoses intermédiaires, de l'huile grasse de l'endosperme.

B. — Fleury [1] s'est appliqué spécialement à l'étude des gaz dégagés pendant le développement des graines oléagineuses. Nous ne reviendrons pas sur cette question qui a été traitée dans un chapitre précédent et nous nous bornerons à reproduire les passages suivants des conclusions que formule cet auteur à la fin de son mémoire :

« La matière grasse accumulée dans les graines n'a pas » seulement pour rôle de fournir des éléments à la combus- » tion respiratoire du végétal pendant la germination, elle lui » procure les nouveaux matériaux dont il a besoin pour s'ac- » croître. Le premier produit de la transformation paraît être » le sucre ou la dextrine, ceux-ci s'organisant ensuite en cel- » lulose en perdant les éléments d'un ou deux équivalents » d'eau. Quelquefois le passage à ce dernier état est si rapide » qu'on peut difficilement saisir la transformation précédente ; » c'est le cas pour le colza. »

C. — Les expériences de Müntz [2] ont eu pour but de déterminer le mécanisme de la transformation des graisses en hydrates de carbone ; malheureusement, une partie seulement du problème a pu être résolue.

Le chimiste français fait remarquer dans son mémoire que,

[1] *Annales de chimie et de physique,* 4e série, t. IV, p. 38.
[2] *Ibidem,* t. XXII, p. 472.

si l'on abandonne à la putréfaction des graisses ou des fruits riches en matières grasses, on constate qu'il se forme des acides gras libres dans la masse. Or, il résulte de ses recherches qu'un phénomène du même genre caractérise les premières phases de la germination des graines oléagineuses, c'est-à-dire que la glycérine disparaît rapidement et qu'il se forme des acides gras libres.

Müntz fit germer à la lumière diffuse divers lots de graines de radis (5 grammes) et constata la présence des quantités suivantes de matières grasses :

A.	Dans les graines non germées		. . . .		1gr,750
B.	—	—	après deux jours de germination .		1gr,635
C.	—	—	après trois jours	—	1gr,535
D.	—	—	après quatre jours	—	0gr,790

On remarquera que la diminution est très sensible et qu'elle s'effectue progressivement.

Les matières grasses	de l'expérience	*A*	contenaient	10,17 %	d'acides libres.
—	—	—	*B*	—	54,62 %	—
—	—	—	*C*	—	79,25 %	—
—	—	—	*D*	—	95,06 %	—

Les graines de pavot et de colza fournirent des résultats analogues.

Müntz résume comme suit ses observations :

1° Pendant la germination des graines oléagineuses la matière grasse se dédouble progressivement en glycérine et acides gras;

2° La glycérine disparaît à mesure qu'elle est mise en liberté ;

3° A une certaine époque, la jeune plante ne contient plus que des acides gras libres;

4° Par l'accroissement de l'embryon, ces acides gras subissent une absorption lente mais progressive d'oxygène qui, pour les limites dans lesquelles les opérations ont été exécutées (dix jours), n'a pas dépassé 3 à 4 %. Il importe de faire remarquer à ce propos que la quantité d'hydrogène varie fort peu.

Il est possible que le dédoublement des glycérides soit le fait d'un ferment, mais on ne connaît rien de positif à cet égard [1].

Les expériences de Detmer [2] sur la germination du chanvre confirment les données fournies par Fleury et Müntz.

Le botaniste allemand a, de plus, observé ce fait intéressant que, pendant le développement de l'embryon du chanvre, il ne se produit ni dextrine ni sucre, mais bien de l'amidon en quantité notable, comme le montre le tableau suivant.

L'auteur fit germer deux lots de graines de chanvre *A* et *B* pesant chacun 100 grammes. La germination eut lieu à l'obscurité. Les plantules produites par chaque lot furent analysées : *A* après sept jours de développement (première période), *B* après dix jours de développement (seconde période).

	COMPOSITION DE				
	100 grammes de graines non germées. 1.	Plantules provenant du premier lot pesant 96gr,89 (1re période). 2.	Différence de 1 – 2. 3.	Plantules provenant du second lot pesant 94gr,03 (2e période). 4.	Différence de 2 – 4. 5.
Graisse	32,65	17.09	— 15,56	15,20	— 1,89
Sucre	»	»	»	»	»
Dextrine	»	»	»	»	»
Amidon	»	8,64	+ 8,64	4,59	— 4,05
Matières protéiques	25,06	23.99	— 1,07	24,50	+ 0,51
— indéterminées	21,28	26,13	+ 4,85	26,95	+ 0,82
Cellulose	16,51	16,54	+ 0,03	18,29	+ 1,75
Cendres	4,50	4,50	»	4,50	»
	100,00	96.89		94,03	

[1] Nous rappellerons à ce propos que, suivant Heritsch (*Centralblatt f. d. medic. Wissensch.*, n° 28), l'extrait glycériné du pancréas décompose l'éther acétique en alcool et acide acétique, dédoublement de même nature que la formation de la glycérine et des acides gras aux dépens des graisses.

[2] *Vergleichende Physiologie*, etc., p. 337.

L'accumulation de l'amidon dans la plantule à une période déterminée constitue un phénomène remarquable qui a été signalé chez d'autres graines oléagineuses en germination. Il semble que la production de l'amidon ne soit que passagère et que cette substance représente un excédent d'hydrates de carbone disponibles.

Tel est l'état actuel de nos connaissances sur la germination des graines oléagineuses, car le mécanisme de la transformation des graisses en hydrates de carbone nous échappe encore.

Il faut bien reconnaître que si l'on se place au point de vue de la chimie pure il n'est guère possible de se faire une idée des réactions vraisemblablement très complexes dont dépend cette transformation.

De ce que les matières subéreuses, les cires et les graisses, se rencontrent parfois dans les mêmes organes, on a supposé que ces produits pouvaient se transformer aisément les uns dans les autres, d'autant plus que le liége, traité par l'acide nitrique concentré, fournit de l'acide subérique comme les matières grasses, ce qui semblait indiquer une communauté d'origine. Kachler [1] a montré récemment que le liége contient des corps gras, de telle sorte qu'il ne doit pas paraître étonnant que ce produit donne de l'acide subérique par oxydation : il en résulte que l'argument a considérablement perdu de sa valeur.

On en est donc réduit actuellement à formuler des hypothèses sur la nature des métamorphoses qu'éprouvent les corps gras pendant la germination.

Il ne sera pas inutile à ce propos de rechercher l'origine des corps gras qui s'accumulent dans la graine, car il est probable que les composés aux dépens desquels semblent se former les glycérides interviennent également dans les transformations de ceux-ci pendant la germination.

Selon toute apparence, la genèse des acides gras est indépendante de celle de la glycérine de telle sorte que ces com-

[1] Kachler, *Archiv der Pharmacie*, 1884, p. 217.

posés, qui sont régénérés lors du développement de l'embryon, se combineraient pendant la maturation, de manière à produire les graisses et les huiles végétales.

Nous avons vu, en effet, qu'il existe des acides gras libres dans beaucoup de semences, et s'il faut en croire v. Rechemberg [1], les graines oléagineuses seraient toujours plus riches en acides gras à leur période de formation qu'après la maturité. On sait aussi que la glycérine prend naissance pendant la fermentation spiritueuse, et J. Münck a montré que si l'on fait absorber à un chien les acides gras du suif, il se forme dans le corps de l'animal un tissu graisseux riche en glycérides, ce qui implique la faculté pour l'organisme de produire la glycérine nécessaire à la synthèse des corps gras.

De plus, C.-A. Ewald [3] a constaté que la combinaison de la glycérine avec les acides gras s'effectue aisément. Ce chimiste a observé que si l'on hache la muqueuse de l'intestin grêle d'un chien, puis qu'on y mélange du savon, de la glycérine et de l'eau et qu'on chauffe le tout à 37°, il y a formation de graisse neutre en quantité notable.

Quant à l'origine des acides gras proprement dits, nous la trouverons dans les matières protéiques.

Rappelons d'abord que les moisissures, nourries exclusivement d'albumine, produisent non seulement de la cellulose, mais encore de la graisse, c'est-à-dire que ces organismes trouvent dans la molécule des matières protéiques, des groupements atomiques qu'ils transforment aisément en corps gras.

Au reste, un grand nombre de physiologistes sont actuellement disposés à admettre que dans beaucoup de cas les graisses proviennent d'un dédoublement des albuminoïdes, phénomène connu sous le nom de dégénérescence graisseuse des tissus. Nous emprunterons à l'ouvrage de Gorup Besanez [4]

[1] Husemann et Hilger, *Die Pflanzenstoffe*, p. 455.

[2] *Berichte der deutschen chem. Gesellschaft*, Bd. XVI, p. 2528.

[3] *Ibidem*, Bd. XVII, p. 81.

[4] *Lehrbuch der physiologischen Chemie*, p. 175.

les principaux arguments que l'on peut faire valoir, suivant le chimiste allemand, à l'appui de cette opinion.

Dans cette énumération nous laisserons de côté la production de l'adipocire ou gras de cadavre, dont l'origine est discutée.

Ces arguments sont les suivants :

1° La dégénérescence graisseuse des organes que l'on ne peut expliquer dans certains cas, par l'introduction dans ces organes de graisse venant de l'extérieur ;

2° Les observations de Burdach sur les œufs de *Limnaeus stagnalis*. Ce chimiste a observé que pendant la formation de ces œufs la quantité d'albumine diminue, tandis que la proportion de corps gras augmente ;

3° Celles de Blondeau, qui a montré que le fromage de Roquefort devient de plus en plus riche en graisse en vieillissant alors que la caséine disparaît peu à peu. Le fait a été contesté par Brassier, mais Kemmerich a confirmé les observations de Blondeau ;

4° Celles de Subotin et Kemmerich, qui ont remarqué que si l'on nourrit une chienne, de viande, le lait de cette chienne s'enrichit en beurre. L'inverse se produit quand la chienne reçoit du beurre ou des hydrates de carbone.

Ces observations montrent déjà que les corps gras et par conséquent les acides gras proprement dits peuvent se former aux dépens des albuminoïdes, mais depuis l'époque où Gorup Besanez publia son traité (1878) d'importants travaux ont fourni de nouvelles données à l'appui de cette hypothèse.

Nous avons vu, en effet, que Gautier et Étard ont retiré une longue série d'acides gras des albuminoïdes en putréfaction ; l'acide palmitique notamment, qui est l'un des principaux éléments des corps gras, se forme en grande quantité par ce processus. Enfin, il ne faut pas oublier que parmi les divers produits obtenus par Gautier et Étard dans ces conditions figure l'acide amidostéarique, c'est-à-dire un dérivé azoté d'un acide gras proprement dit, et l'on remarquera à ce propos que l'on connaît actuellement à la fois un dérivé azoté des

hydrates de carbone (glucosamine) et un dérivé azoté des acides gras proprement dits (acide amidostéarique), provenant l'un et l'autre de l'albumine ou d'un produit voisin.

Mentionnons encore ici que certaines graines, les betteraves [1], la levure [2], contiennent de la lécithine ou protagon :

$$C^3H^5 \begin{matrix} A^2 \\ PO^4H \diagup \end{matrix} C^2H^4N(CH^3)_3\,OH.$$ [3]

Cette substance est très instable ; il suffit, par exemple, de la traiter par de l'eau acidulée pour qu'elle se décompose en choline ou bilineurine, composé voisin de la neurine de Brieger qui, nous l'avons vu, se forme par la putréfaction des albuminoïdes, et en acide distéarinophosphoglycérique :

$$C^3H^5(C^{18}H^{32}O^2)^2\,PO^4H^2,$$

qui est presque un corps gras.

Chauffée avec les alcalis, la lécithine donne de l'acide phosphoglycérique, de la choline et de l'acide palmitique, stéarique ou oléique.

Il existe donc dans le règne végétal une substance qui peut être rattachée à la fois aux corps gras et aux albuminoïdes, fait important à noter, bien que nous ne connaissions rien des fonctions de cette substance.

Quoi qu'il en soit, il est établi que des acides gras peuvent se former aux dépens des albuminoïdes et comme la germination des graines oléagineuses s'accompagne d'une dissociation des graisses en glycérine et acides gras, il n'est pas impossible que ceux-ci se combinent à un groupement atomique azoté pour former une molécule complexe. L'absorption d'oxygène qui caractérise la germination des graines oléagineuses se manifesterait dans cette molécule qui, profondément modi-

[1] Pfeffer, *Pflanzenphysiologie*, p. 260.
[2] Husemann et Hilger, *Die Pflanzenstoffe*, pp. 1123 et 282.
[3] *A* représente ici l'acide palmitique, l'acide stéarique ou l'acide oléique.

fiée par cette oxydation (peut-être transformée en albumine?), serait en état de donner naissance aux hydrates de carbone, par le processus indiqué à propos de l'amidon [1].

CHAPITRE V.

Cholestérine.

On a cru pendant longtemps que ce principe non azoté n'existait que dans l'organisme animal où il est très répandu, bien qu'en petite quantité (cerveau, nerfs, rate, bile, lait, excréments, méconium, jaune d'œuf, pus, calculs biliaires, etc.).

En 1862, Beneke [2] constata que les pois, les haricots, les amandes, l'huile d'olives, l'huile d'amandes contiennent de la cholestérine. Depuis, Ritthausen [3] a trouvé cette substance dans les grains de froment et de seigle, Hoppe-Seyler [4] dans les grains de maïs, les jeunes pousses du rosier, les champignons, et Lintner [5] dans les grains d'orge.

Ce produit a aussi été retiré des fèves du Calabar par Hesse [6], des radicelles de malt d'orge par Lermer [7], des graines et des plantules de lupin par Schulze et Barbieri [8], des graines de colchique par H. Paschkis [9].

Enfin, Reinke et Bodenwald [10] ont retiré de l'*Æthalium septicum* une substance voisine de la cholestérine qu'ils ont

[1] Detmer (*Vergleichende Physiologie*, etc., p. 339, en note) admet en tout cas que les composés azotés du plasma interviennent plus ou moins directement dans les phénomènes d'oxydation qui caractérisent la germination des graines oléagineuses.

[2] *Annalen der Chemie und Pharmacie*, pp. 122, 249, 127, 105.

[3] *Die Eiweisskörper der getreide Arten*, etc., pp. 82 et 98.

[4] *Physiologische Chemie*, p. 81.

[5] Husemann et Hilger, *Die Pflanzenstoffe*.

[6] *Annalen der Chemie und Pharmacie*, Bd. CXCII, p. 155.

[7] *Dingler's Polytechn. Journal*, t. CLXXIX, p. 71.

[8] *Journal für praktische Chemie*, 1882, p. 159.

[9] *Zeitschrift f. physiolog. Chemie*, t. VIII, pp. 356, 357.

[10] *Annalen der Chemie und Pharmacie*, pp. 207, 229.

décrite sous le nom de paracholestérine [1]. La cholestérine, comme on le sait, se présente sous l'aspect de lamelles nacrées, blanches, douces au toucher, sans odeur ni saveur et neutres aux papiers réactifs. Elle est sinistrogyre, entre en fusion à 145°, peut être sublimée à 360° et fournit par distillation sèche un produit aromatique. Insoluble dans l'eau, soluble dans l'alcool bouillant, l'éther, le chloroforme, le benzol, l'éther de pétrole.

Les solutions de savon, les huiles grasses, en dissolvent une certaine quantité. Diverses réactions permettent de caractériser cette substance.

Le rôle de la cholestérine dans l'organisme animal n'est pas connu. Puisque ce produit se trouve dans beaucoup d'organes en état de dégénérescence, il est probable que, comme la graisse qu'il accompagne, il provient de la décomposition des albuminoïdes. Lindenmeyer [2] a constaté que les pois mûrs sont plus riches en cholestérine qu'avant la maturation.

D'autre part, Schulze et Barbieri [3], qui ont dosé la cholestérine existant dans les graines de lupin sèches et les plantules étiolées provenant de la même sorte de semences, ont reconnu que les plantules renferment plus de cholestérine que les graines, c'est-à-dire que cette substance se forme pendant la germination.

Ajoutons que la cholestérine peut être considérée comme un alcool, car elle fournit un véritable éther quand on la chauffe en tubes scellés avec l'acide benzoïque.

[1] On désigne spécialement sous le nom de *Phytostérine* la cholestérine végétale, et la variété fournie par les plantules de lupin a été nommée *Caulocholestérine* par Schulze et Barbieri. Ces divers produits se ressemblent trop au point de vue chimique pour qu'il soit utile de les distinguer au point de vue de la physiologie.

[2] *Journal f. praktische Chemie*, t. C, p. 321.

[3] *Ibidem*, 1882, p. 159.

LIVRE III.

CIRCULATION DES MATIÈRES PLASTIQUES DANS LES GRAINES EN GERMINATION.

—

Après avoir fait connaître les transformations qu'éprouvent les matériaux de réserve pendant la germination, il importe de compléter cette étude en résumant l'état actuel de nos connaissances sur les migrations des matières plastiques. D'abord, pour ce qui concerne les hydrates de carbone, la plupart des physiologistes considèrent le sucre glucose comme représentant par excellence la forme sous laquelle ces composés sont transportés de l'albumen et des cotylédons vers les parties en voie d'accroissement [1].

Ce produit, on le sait, existe dans beaucoup de graines en germination et est essentiellement diffusible. C'est surtout à cette dernière propriété qu'il doit son importance en physiologie végétale. D'après J. Sachs [2], en effet, « le transport des » matières plastiques est ordinairement un mouvement molé- » culaire, c'est-à-dire un mouvement diffusif, partout du moins » où il s'effectue à travers des cellules entièrement closes. La » pression exercée par la tension et la turgescence des tissus » tend à pousser les sucs dans la direction du lieu de moindre » résistance, c'est-à-dire précisément vers le lieu d'emploi de » ces substances. »

On n'a jamais contesté que le sucre fût en état de se diffuser à travers la membrane cellulaire, mais il n'en est pas de même à propos de la pénétration de cette substance dans le plasma,

[1] Pfeffer cite également la mannite comme pouvant remplir les fonctions de matière de transport (*Pflanzenphysiologie*, t. I, p. 19).

[2] *Traité de botanique*, traduction de Van Tieghem, p. 832.

car Pfeffer [1] et Detmer [2] notamment ont constaté que le sucre glucose ne peut traverser l'hyaloplasme.

Ce dernier auteur soutient que ni l'amidon, ni l'amylodextrine, ni le sucre saccharose, ni la dextrine, ni le sucre glucose ne représentent la forme sous laquelle les principes amylacés passent d'une cellule à l'autre, puisque la substance à laquelle ce rôle est dévolu doit non seulement pouvoir se frayer un passage à travers la membrane cellulaire et l'hyaloplasme, mais doit encore posséder la propriété de régénérer l'amidon avec facilité.

Pour Detmer [3] cette substance possède la composition centésimale de l'aldéhyde méthylique et provient plus ou moins directement des albuminoïdes. Nous avons vu, en effet, que la molécule d'albumine vivante se dissocie à chaque instant de manière à mettre en liberté des groupements atomiques azotés et des groupements non azotés.

Parmi ceux-ci il en est qui sont voisins des sucres et qui, à l'état naissant, sont partiellement oxydés par l'oxygène de l'air (respiration) : il pourrait se produire dans ces conditions un principe de même nature que l'aldéhyde méthylique, d'où proviendraient les hydrates de carbone formés pendant la germination (voir au chapitre relatif à la respiration).

Quoi qu'il en soit, nous ferons remarquer que les plantules de chanvre ne contiennent jamais de sucre glucose et que ce composé n'existe pas non plus dans les cellules épithéliales du scutellum des graminées, par où doivent passer cependant les matériaux de réserve si riches en amidon, qui se rendent de l'endosperme dans l'embryon.

Quant aux corps gras, on sait depuis longtemps qu'ils sont physiologiquement équivalents aux hydrates de carbone : ne voit-on pas les graines oléagineuses produire de l'amidon, du sucre et de la cellulose comme les graines amylacées, et

[1] *Pflanzenphysiologie*, pp. 31 et 44.
[2] *Vergleichende Physiologie*, etc., p. 368.
[3] *Ibidem*, p. 369.

Naegeli [1] n'a-t-il pas constaté que parfois des graines de graminées fournissant normalement des semences amylacées, renfermaient de l'huile au lieu d'amidon?

Il semble que dans certains cas de faibles quantités d'huile puissent passer d'une cellule à l'autre, mais il n'est guère probable que la totalité des corps gras d'une graine soit en état de circuler ainsi dans la plantule. Nous avons montré, au chapitre relatif aux graisses, les relations qui existent entre ces composés et les albuminoïdes, et comme nous l'avons mentionné, il n'est pas impossible qu'avant de produire des hydrates de carbone, les corps gras servent à constituer une molécule complexe (peut-être de l'albumine) qui, elle-même, donnerait naissance aux hydrates de carbone suivant le processus indiqué plus haut.

Bien que les solutions de certains sels soient en état de dissoudre des matières protéiques, il n'est pour ainsi dire pas admissible, comme l'a montré Detmer [2], que ces substances, comme telles, possèdent la propriété de passer d'une cellule à l'autre par simple diffusion. Peut-être ce passage a-t-il lieu quelquefois par suite de pressions [3].

Il doit en être tout autrement des amides et acides amidés, des sels ammoniques, des alcaloïdes, des glucosides azotés et même des peptones, combinaisons qui vraisemblablement servent aux migrations de l'azote [4].

[1] PFEFFER, *Pflanzenphysiologie*, p. 269.

[2] *Vergleichende Physiologie*, etc., p. 383.

[3] Il n'est évidemment question ici que des cellules closes de toutes parts et non des tubes cribreux dans lesquels, on le sait, circulent des matières protéiques.

[4] Nous ferons remarquer ici que l'importance d'un principe quelconque, au point de vue des phénomènes qui nous occupent, ne doit pas se mesurer à la dose de ce principe que l'on peut retirer des graines en germination. La cellule est somme toute un laboratoire mystérieux où se réalisent à chaque instant des synthèses et des décompositions dont nous ne nous faisons probablement encore qu'une faible idée, et les composés qui passent d'une cellule à l'autre doivent prendre part dans une large mesure à ces diverses réactions. Tel est le cas, par exemple, pour l'asparagine et les autres acides amidés, peut-être aussi pour les sels ammoniques et les glucosides azotés.

Nous ne terminerons pas ce mémoire sans attirer une dernière fois l'attention sur la portée du rôle des matières albuminoïdes dans la physiologie de la germination.

En nous plaçant spécialement au point de vue de la chimie nous avons montré, en effet, que presque tous les principes formés pendant la germination des graines peuvent être rapprochés des matières protéiques.

Les amides et acides amidés, les ferments non figurés, les peptones, les sels ammoniques en dérivent sans aucun doute; les glucosides azotés (amygdaline, sinalbine, indican) donnent des produits de décomposition qu'elles fournissent également, il en est de même des alcaloides, et vraisemblablement la substance qui fournit l'acide cyanhydrique dans les graines de lin en germination, où son rôle paraît ne pas être sans importance, trouve aussi son origine dans la molécule d'albumine.

Quant à la cellulose, au sucre, à l'amidon, en un mot aux divers hydrates de carbone formés dans l'embryon en voie de développement, nous avons montré qu'ils peuvent être formés aux dépens des matières protéiques dont nous avons en outre indiqué les relations avec les corps gras.

Enfin une découverte assez récente, réalisée dans le domaine de la botanique pure, apporte un nouvel argument à l'appui de la thèse que nous défendons.

Gardiner [1], Olivier [2] et d'autres botanistes ont constaté que les cellules de l'albumen de certaines graines sont perforées, de telle sorte que le protoplasme est continu d'une cellule à l'autre.

Les matières albuminoïdes ne seraient donc pas seulement en état de fournir les diverses substances qui se forment pendant la germination, mais encore elles pourraient circuler à travers le tissu cellulaire, de manière à transporter d'un point à un autre les matériaux nécessaires à l'édification des cellules.

[1] Gardiner, *On the continuity of the protoplasm through the walls of vegetable cells.* (Arbeiten des Botan. Instituts in Wurzburg, 1884, p. 53.)

[2] Olivier, *Comptes rendus*, 1883, n° 18.

ERRATUM.

Page 71, ligne 18. Au lieu de : « Brieger a constaté cependant que la substance » basique azotée qui se forme pendant les premières phases de la putréfaction n'est » autre chose que de la choline ou bilineurine, » lisez :

« Brieger a constaté cependant que la substance basique azotée qui se forme pen- » dant les premières phases de la putréfaction n'est autre chose *qu'un composé se* » *rapprochant* de la choline ou bilineurine, » etc.

(139)

TABLE DES MATIÈRES.

REVISION

DU

SYNOPSIS DES AGRIONINES.

PREMIÈRE PARTIE

COMPRENANT

les légions PSEUDOSTIGMA — PODAGRION — PLATYCNEMIS et PROTONEVRA,

PAR

M. DE SELYS LONGCHAMPS,

MEMBRE DE L'ACADÉMIE ROYALE DE BELGIQUE.

(Présenté à la Classe des sciences dans la séance du 6 mars 1886.)

AVERTISSEMENT.

Il y a quelques années, j'ai publié dans le *Bulletin* de l'Académie, les Synopsis des six légions composant la sous-famille des Agrionines (ordre des Névroptères, sous-ordre des Odonates, famille des Agrionidées); celles dont je donne aujourd'hui une revision ont paru aux dates suivantes : *Pseudostigma* 1860, *Podagrion* 1862, *Platycnemis* 1863, *Protonevra* 1860.

Depuis cette époque beaucoup de nouvelles formes génériques et spécifiques ont été découvertes, au point que le nombre des espèces est à peu près doublé, plusieurs de celles que je ne connaissais alors, souvent que par un seul individu, ont pu être mieux étudiées sur de nombreux exemplaires reçus postérieurement. Il en est de même de leur distribution géographique.

La présente publication a pour objet de compléter et de rectifier les anciens Synopsis mentionnés ci-dessus et de les mettre au niveau de l'état actuel de nos connaissances.

Les matériaux que j'ai employés pour obtenir ce résultat sont considérables. Ils proviennent des régions tropicales des deux mondes. Je citerai surtout les chasses de mon fils Walthère dans le Brésil méridional; les récoltes des chasseurs du Dr Staudinger dans les bassins de l'Amazone, de l'Orénoque et dans l'Amérique centrale, ainsi que dans la Malaisie et la région de la Nouvelle-Guinée; les communications faites par plusieurs musées; enfin ce que j'ai pu étudier sur place dans les collections que j'ai visitées à l'étranger.

Je dois mentionner d'une façon toute spéciale le concours constant de mon ami M. Robert Mac Lachlan, F. R. S., dont l'obligeance et la générosité sont extrêmes. Chaque fois que j'ai entamé l'étude d'un groupe spécial, il n'a pas hésité à me communiquer ce que j'avais intérêt à examiner chez moi, risquant l'envoi de ces objets si fragiles, même lorsqu'ils étaient uniques, et y ajoutant, le plus souvent, des notes précieuses qui m'ont été de la plus grande utilité. Un tel concours équivaut pour ainsi dire à une véritable collaboration.

Mon ancien ami et collaborateur, le Dr Hagen, étant maintenant fixé en Amérique comme professeur à Harvard College (Cambridge, Massachusetts), l'éloignement, les difficultés de se communiquer des spéci-

mens aussi délicats et les nombreuses occupations dont le docteur est chargé au Musée ont, malheureusement pour moi, rendu plus rare la possibilité d'obtenir ses précieux avis.

Mes recherches sur les Odonates ont été d'ailleurs favorisées par plusieurs autres entomologistes européens, que je citerai dans le cours du travail.

OBSERVATIONS.

Dans les Synopsis des sous-familles d'Odonates relatifs aux *Cordulines, Gomphines* et *Caloptérygines,* j'ai numéroté les espèces pour chacune de ces sous-familles.

Aux Synopsis des *Agrionines,* elles le sont pour chacune des six légions.

Aujourd'hui je crois qu'il est plus pratique de les numéroter par genres et sous-genres. Cela permettra de saisir d'un coup d'œil le nombre de formes existant dans chacun des groupes et simplifiera le chiffre à assigner aux espèces nouvelles qu'il y aurait à intercaler plus tard.

Relativement aux espèces déjà décrites dans les Synopsis, le chiffre placé après la citation servira naturellement de renvoi, le lecteur, en étudiant la présente Revision, étant censé avoir sous les yeux ces anciens Synopsis.

REVISION

DU

SYNOPSIS DES AGRIONINES.

NÉVROPTÈRES ODONATES.

FAMILLE 3me. — *AGRIONIDÉES.*

SECONDE SOUS-FAMILLE : AGRIONINES, SELYS.

Caractères : *deux nervules antécubitales* seulement (trois dans le sous-genre *Nevrolestes*). Quadrilatère d'*une seule cellule* (de deux ou trois cellules dans le sous-genre *Anomisma*), ailes toujours pétiolées, abdomen long et grêle.

Patrie : cosmopolites.

Il existe toujours une troisième nervule antécubitale, mais elle est absolument basale, de sorte qu'on ne la distingue qu'en y regardant de très près.

Depuis la publication de mes Synopsis, on a découvert deux formes qui constituent des exceptions aux caractères généraux que j'avais donnés et qui ont nécessité leur modification mentionnée plus haut entre parenthèses : les *Nevrolestes* ont une troisième nervule antécubitale située entre les deux normales et les *Anomisma* ont le quadrilatère traversé par une ou deux nervules. Il est remarquable que chacune de ces exceptions ne concerne qu'une seule espèce et que l'ensemble de tous leurs autres caractères est si conforme pour le premier au genre *Chlorolestes* et pour le second au genre

Microstigma qu'il ne me paraît pas possible de leur attribuer un rang plus élevé que celui de sous-genre.

Les secteurs médian et sous-nodal des Agrionines naissent du principal à peu près au niveau du nodus et le nodal beaucoup plus loin (ou bien le sousnodal beaucoup plus loin chez les seuls genres *Heteragrion* et *Perilestes*). Il n'y a d'exception que pour les *Lestes*, chez qui le secteur médian et le sous-nodal naissent avant le nodus et le nodal un peu après le nodus, disposition analogue à ce qui existe chez les Caloptérygines.

Les ailes sont relevées dans le repos chez les Agrioninse observées jusqu'ici à l'état vivant, excepté chez les *Lestes* proprement dits, où elles sont horizontales.

En énumérant les légions, j'ai modifié en partie l'ordre dans lequel je les avais présentées précédemment. J'éloigne la légion *Lestes* qui se trouvait la deuxième (entre les *Pseudostigmas* et les *Podagrions*) et je reprends la sixième et dernière, *Protonevra*, pour l'intercaler entre les *Platycnemis* et les *Agrions*.

J'ai fait cette modification dans la série parce que le système de réticulation des *Lestes* interrompt l'analogie qui existe entre les *Pseudostigmas* et les *Podagrions* qui passent aux *Platycnemis*, dont les *Protonevras* sont la suite évidente.

Les quatre légions qui forment la première partie de cette *Revision des Agrionines* ont le quadrilatère en *rectangle* plus ou moins régulier, tandis que chez les *Agrions* et les *Lestes*, qui en constitueront la seconde partie, cette cellule maîtresse est en rectangle irrégulier à côté supérieur très court et prend pour ainsi dire la forme d'un *triangle* penché extérieurement et inférieurement vers le bas, à angle aigu, surtout aux ailes supérieures.

Nous aurons donc le tableau ci-contre [1] :

(1) Ce tableau figure déjà dans l'annonce que j'ai faite du présent travail sous le titre de : *Programme d'une Revision des Agrionines*, dans les Comptes rendus de la Société entomologique de Belgique (séance du 5 décembre 1885, cinq pages).

				Légions.
Agrionines.	**Pseudostigmatées.** Un faux Ptérostigma de plusieurs cellules ou d'une seule cellule traversé par des nervules ou nul.	*Nodales.*	*Tétragonales.*	1. *Pseudostigma.* (Amérique tropicale.)
				2. *Podagrion.* (Des deux mondes tropicaux).
	Normostigmatées. Ptérostigma d'une seule cellule régulier.	*Nodales.* Secteurs médian et sous-nodal naissant vers le niveau du nodus ou un peu plus loin.	*Tétragonales.* Quadrilatère plus ou moins régulier.	3. *Platycnemis.* (Ancien continent.)
				4. *Protoneura.* (Des deux mondes tropicaux.)
			Trigonales. Quadrilatère très irrégulier, presque en triangle.	5. *Agrion.* (Cosmopolites.)
		Anténodales. Secteurs médian et sous-nodal naissant plus près de l'arculus que du nodus.	*Trigonales.*	6. *Lestes.* (Cosmopolites.)

1re Légion. — PSEUDOSTIGMA,

Selys, *Synopsis, 1860.*

Ailes pétiolées, au moins jusqu'à la nervule basale post-costale, généralement plus loin; le nodus très rapproché de la base (au cinquième environ de la longueur des ailes), secteur sous-nodal naissant de la veine du nodus, le médian un peu auparavant. Quadrilatère long, presque régulier, le côté supérieur un peu plus court que l'inférieur. Ptérostigma *remplacé par un faux ptérostigma* (non fermé à ses extrémités) souvent traversé par une ou plusieurs nervules, ou tout à fait nul. Secteur inférieur du triangle long n'aboutissant au bord postérieur que vers les trois quarts des ailes.

Lèvre inférieure triangulaire, fendue presque dans sa moitié terminale, à branches aiguës légèrement distantes.

Antennes à premier et à deuxième articles courts, épais; le troisième presque égal aux deux premiers réunis.

Abdomen long ou très long.

Pieds courts, à cils épineux courts ou médiocres.

♂ Appendices anals variables.

♀ Appendices anals courts.

Patrie : Amérique tropicale continentale. Pas encore observés dans les Antilles.

Cette légion se sépare des autres *Agrionines* par l'irrégularité du ptérostigma, qui, n'étant pas fermé à ses extrémités, ne se distingue des autres cellules que par sa coloration, ou manque tout à fait. Il est analogue à ce qui existe chez les Caloptérygines de plusieurs sous-genres (*Calopteryx*, *Vestalis*, la plupart des *Hetærina*, etc.)

Les Pseudostigmas sont de taille grande ou énorme. Ils renferment les plus grandes espèces d'Odonates de l'époque

actuelle ; mais leurs grandes ailes ne sont pas robustes ; aussi leur vol, d'après ce que m'ont dit plusieurs voyageurs, notamment le professeur Lacordaire, est-il lent et peu soutenu.

Le nombre des espèces est fort restreint. J'en signalais douze dans le Synopsis de cette légion en 1860 ; aujourd'hui je puis en citer quinze.

Il semble que la région équatoriale comprenant les immenses bassins de l'Amazone et de l'Orénoque soit leur centre de dispersion. Quatre espèces seulement existent au Mexique et une seule à Rio-Janeiro, de sorte que les deux tropiques sont leurs limites extrêmes. Je n'ai pas la preuve qu'il s'en trouve sur l'étroit versant du Pacifique au delà des Andes.

Deux grands genres très distincts constituent ce groupe :

1° Les ailes larges à secteurs inférieur du triangle et bref, courbés et très ramifiés ; les appendices anals supérieurs des mâles triangulaires, plus courts que les inférieurs. . . Genre 1. *Megaloprepus*, Ramb. (Sous-genres : *Megaloprepus, Microstigma* et *Anomisma.*)

2° Ailes étroites à secteurs peu ou point courbés, peu ou point ramifiés. Les appendices anals supérieurs des mâles grands, en tenailles, les inférieurs rudimentaires. . . Genre 2. *Mecistogaster,* Ramb. (Sous-genres : *Pseudostigma* et *Mecistogaster.*)

Le premier de ces genres renferme le sous-genre *Anomisma,* Mac Lachlan, qui forme, parmi la sous-famille des Agrionines, une exception jusqu'ici unique, le quadrilatère étant traversé par des nervules.

Genre 1. — MEGALOPREPUS, Ramb., Selys, *Syn.*

Libellula (Pars) Drury.
Lestes (Pars) Westwood.

Patrie : Amérique tropicale, principalement le bassin de l'Amazone et l'Amérique centrale. Pas encore observé dans le bassin de la Plata.

Je suis disposé à croire qu'il n'existe réellement que trois espèces, dont chacune possède des caractères suffisants pour constituer des sous-genres, d'ailleurs très voisins les uns des autres.

A. Quadrilatère normal (vide).
a. Ptérostigma carré ou rectangulaire : 1. *Megaloprepus,* Ramb.
b. Ptérostigma nul ou très petit : 2. *Microstigma,* Ramb.
B. Quadrilatère traversé par des nervules. Le ptérostigma nul : 3. *Anomisma,* Mac Lachl.

Sous-genre 1. — **MEGALOPREPUS,** Ramb, Selys, *Syn.*

Il y a quelques observations à ajouter au Synopsis.

L'espèce (unique, je crois) se distingue des *Microstigma* plutôt par son facies que par des caractères d'organisation. Les quatre ailes sont semblables, leur ptérostigma est assez grand, noir, bien marqué; les ailes sont traversées un peu auparavant par une large bande noir acier.

Le quadrilatère est encore plus régulier et les ailes sont moins pétiolées que chez les deux autres sous-genres, le bord postérieur prenant naissance vers la nervule basale postcostale, qui est située avant le niveau du côté basal du quadrilatère.

J'ai mentionné dans le Synopsis que le secteur supérieur est bifurqué *dans son tiers final.* Cela n'est pas toujours constant, la bifurcation ne commençant parfois que très près du bord postérieur.

Patrie : Amérique centrale équatoriale et Colombie. Non observé dans le bassin de l'Amazone ni dans celui de l'Orénoque, Bogota se trouvant dans le bassin de la Magdalena.

Une seule espèce :

M. cœrulatus Drury (et race *brevistigma* Selys).

Espèce unique. — **Megalopreus cærulatus. Drury.** — **Selys** (*Syn.* nº 1). — **Ramb.**

Abdomen ♂ 76-102; ♀ 74-97. Aile inférieure ♂ 68-94; ♀ 58-83.

Après avoir examiné près de 150 exemplaires de toutes provenances et de toutes dimensions, je reste d'avis qu'il n'y a qu'une seule espèce de *Megaloprepus.*

Dans le Synopsis j'ai réparti l'espèce en trois races : *cærulatus, brevistigma* et *latipennis.*

Aujourd'hui je rencontre des intermédiaires entre le *cærulatus* et le *latipennis* que j'avais cru d'abord distinct par le point de naissance du secteur nodal moins éloigné de la base des ailes et la bande noire acier plus large. La taille dans tous ces exemplaires est fort variable. Le ptérostigma, long de 3^{mm} à 4^{mm}, est trois à quatre fois plus long que large, les ailes plus larges, plus arrondies, la bande transverse noir acier plus large commençant vers les trois cinquièmes ou même au troisième tiers des ailes, enfin et *surtout* le secteur supérieur du triangle est *bifurqué dès avant* la dernière bifurcation du secteur inférieur.

Patrie : fort étendue depuis le Mexique (Vera-Cruz) jusqu'à l'Équateur, en passant par l'Honduras, le Guatémala, le Panama (Chiriqui), la Colombie (Bogota).

Race: **Brevistigma, Selys.** *Syn.*

Au premier abord il semble bien différent du *cærulatus*-type : ses ailes sont plus étroites, moins arrondies, le ptérostigma plus court, long de $1\ ^1/_2$ à $2\ ^1/_2{}^{mm}$, presque carré ou deux fois aussi long que large. La bande transverse noir acier est moitié environ plus étroite, ne commençant qu'aux trois quarts de l'aile (ou même aux quatre cinquièmes chez quelques exemplaires); mais un caractère plus important réside dans le secteur supérieur du triangle qui, ordinairement, n'est fourchu que près de son extrémité, bien après la dernière bifurcation du secteur inférieur. Tels sont les types nombreux de Bogota et un exemplaire indiqué de l'Équateur.

On serait tenté, d'après l'ensemble de ces caractères, de considérer le *brevestigma* comme une espèce distincte.

Cependant, je ne puis me ranger à cette opinion, parce que je possède quelques exemplaires chez qui certains caractères appartiennent au *cærulatus,* d'autres au *brevistigma.*

L'un d'eux, une femelle fort petite (de Panama), a les bandes acier et le ptérostigma du *cœrulatus* avec le secteur supérieur du *brevistigma.*

Deux autres, indiqués d'Osopo, ont la bande acier un peu élargie, le ptérostigma assez long et le secteur supérieur du triangle de position intermédiaire entre les deux races.

Au point de vue de la théorie de Darwin, on pourrait croire que le *brevistigma* est une espèce en voie de formation, à moins que l'on n'admette qu'il se produit là des hybrides, ce dont nous n'avons pas encore d'exemple parmi les Odonates.

Chez les exemplaires nouvellement éclos, le ptérostigma est jaunâtre terne et la bande transverse brun clair pas complètement opaque.

Sous-genre 2. — MICROSTIGMA, Ramb, Selys. *Syn.*

Les *Microstigma* sont à peine distincts des *Megaloprepus.* Ils ne s'en séparent guère que par le faux ptérostigma très petit, punctiforme ou tout à fait nul, le côté supérieur du quadrilatère un peu plus court, les ailes plus longuement pétiolées, le bord postérieur ne naissant que vers le tiers ou la moitié du quadrilatère, notablement plus loin que la nervule basale postcostale, qui, elle, est plus rapprochée de la seconde que de la première antécubitale. La coloration des ailes est différente : elles sont dépourvues de la bande transverse noir acier ; les supérieures ont leur sommet (chez les mâles tout au moins) opaque jaune ou laiteux et rempli de cellules beaucoup plus petites que dans le reste des ailes.

Dans le Synopsis j'ai dit que le secteur supérieur du triangle n'est pas bifurqué. C'est une erreur. Il l'est toujours, mais vers son extrémité seulement.

Patrie : elle est différente de celle des *Megaloprepus.* Elle s'étend sur tout le bassin de l'Amazone. Le sous-genre ne semble exister en outre que dans quelques parties de la Colombie (Bogota).

Je suis fort indécis sur la question de savoir s'il existe plusieurs espèces de *Microstigma.* Je serais plus porté à croire qu'il n'y en a qu'une seule, dont les trois ou quatre races sont encore difficiles à délimiter, car elles semblent passer de l'une

à l'autre dans plusieurs cas (1). La taille dans une même race est très variable. Les localités d'où les exemplaires proviennent ne nous offrent jusqu'ici rien de bien certain pour appuyer la séparation des formes.

J'ai examiné avec soin près de cent exemplaires des diverses races ou espèces, et c'est dans la réticulation et la coloration du sommet des ailes *supérieures* des mâles que j'ai trouvé les meilleurs caractères distinctifs.

Cette partie nettement délimitée forme une tache arrondie ou presque oblique en dedans, occupant depuis le douzième jusqu'au sixième terminal des ailes dans leur longueur et atteignant en largeur le secteur ultranodal, le nodal, le sous-nodal ou même le médian. Elle consiste en cellules beaucoup plus petites que celles du reste des ailes, cellules parfois si nombreuses qu'il serait impossible de les compter exactement à la loupe.

J'ai essayé de confirmer la séparation des races en considérant cette même partie chez les femelles reçues des mêmes localités que les mâles.

Chez l'espèce présumée que j'ai nommée *rotundatum* (avec ses races *exustum* et *lunatum*) le bout des ailes supérieures est microscopiquement réticulé et coloré comme chez les mâles et les ailes inférieures également analogues (hyalines, normalement réticulées, avec un ptérostigma noir). Il n'y a aucun doute sur l'attribution de ces femelles.

Je n'ai sous les yeux qu'une dizaine de femelles supposées appartenir à l'*anomalum* et au *maculatum*. Elles ont cela de commun que le bout des ailes n'est pas très finement réticulé. Mais chez les unes le bout des quatre est blanc laiteux, chez d'autres il ne l'est qu'aux supérieures et le ptérostigma est jaune ou noir. Je conserve en conséquence des doutes sur les mâles auxquels il convient de les rapporter.

(1) Dans les notes manuscrites que M. Bates m'a communiquées il finit par croire qu'il n'y a qu'une seule espèce sur l'Amazone, après avoir pensé d'abord qu'il y en avait plusieurs, espèce qui comprendrait à la fois le *rotundatum* et l'*anomalum* (Il n'a pas pris la race *exustum*.) Le célèbre voyageur et entomologiste mentionne que les *Microstigma* se rencontrent principalement dans les sentiers des forêts.

Espèces : *M. rotundatum*, Selys (et races *lunatum* et *exustum*, Selys). — *anomalum*, Ramb. — *maculatum*, Hagen.

1. **Microstigma rotundatum, Selys.** *Syn.* n° 2.

Abdomen ♂ 78-94; ♀ 78-89. Aile inférieure ♂ 57-85; ♀ 58-70.

Adultes ♂ *et* ♀. La tache opaque jaune intense des ailes supérieures occupe leur huitième; elle est remplie de cellules microscopiques jusqu'au secteur nodal, sousnodal, ou même médian, sans ptérostigma. Le bout des inférieures sans tache opaque, à cellules petites, normales, avec un ptérostigma noirâtre subtriangulaire. La partie des ailes qui précède la tache terminale a ses nervules plus ou moins ombrées de brun chez les adultes.

Patrie : bassin de l'Amazone.

Les formes que j'ai cru pouvoir indiquer sont les suivantes :

Race : **M. exustum, Selys,** *Syn.*

♂ ♀ Tache jaune des ailes supérieures ovale, irrégulière en dedans, occupant environ le neuvième terminal jusqu'au secteur sous-nodal.

Patrie : Peba (haut Amazone), Santa-Fé-de-Bogota (Colombie), Bobonaza (Équateur).

Les exemplaires de Bogota sont moins grands, ceux du Peba sont énormes. Les ailes supérieures avant la tache terminale sont très ombrées de brun noirâtre. Le bout des inférieures après le ptérostigma est enfumé.

Chez des mâles du Pebas le bord postérieur du prothorax est plus ou moins concave au milieu, chez d'autres de Bogota il est presque arrondi.

Race : **M. lunatum, Selys,** *Syn.*

♂ et ♀ Tache jaune des ailes supérieures grande, arrondie en dedans, occupant le sixième ou le septième terminal de leur longueur environ et s'étendant jusqu'au secteur médian.

Patrie : haut et moyen Amazone (Massari; — Ega, — Peba, — Coary).

Même chez les adultes les ailes ne deviennent pas enfumées d'une manière aussi intense que chez l'*exustum*.

Les exemplaires que je viens de signaler sont de forte taille, mais celui pour lequel j'ai proposé le nom dans le Synopsis est au contraire très petit.

(Abdomen 64; aile inférieure 48.) Chez un mâle, probablement du Para qui paraît jeune, le ptérostigma manque aux quatre ailes.

J'ai sous les yeux des exemplaires qui, pour la tache terminale jaune des ailes supérieures, sont intermédiaires entre ceux-ci et l'*exustum*. Ils portent les indications suivantes : Ega. — Jurymaguas (Pérou oriental). — Bombaysa. — Équateur.

C'est à ces exemplaires que l'on peut réserver le nom de *rotundatum*, qui est celui de l'espèce dans sa plus large expression. Le bord postérieur du prothorax des mâles est entier ou à peine ondulé.

2. **Microstigma anomalum**, **Ramb. Selys**, *Syn.* n° 3.

M. anomalum, Ramb. (le mâle) n° 1.
M. proximum, Ramb. (la femelle) n° 2.

Abdomen ♂ 69-88; ♀ 58-77. Aile inférieure ♂ 47-72; ♀ 45-60.

♂ La tache opaque jaune clair des ailes supérieures, un peu convexe en dedans des ailes, occupant le dixième ou le douzième terminal seulement en longueur et s'arrêtant au secteur ultranodal ou nodal; elle est remplie de cellules presque microscopiques et marquée d'un ptérostigma triangulaire jaune roussâtre. Le ptérostigma des inférieures est noirâtre.

♀ Le bout des ailes à cellules petites mais normales, jaune pâle ou laiteuses. Ptérostigma petit, jaunâtre aux quatre ailes ou noir aux inférieures.

Patrie : Amazone (Para, Santarem). Les exemplaires du haut Amazone (Massari, etc.) sont plus grands et presque intermédiaires entre les types et le *rotundatum*.

Ce serait, selon le Dr Hagen, la seule espèce dont le bord postérieur du prothorax soit semblable (arrondi) dans les deux sexes.

Variété : Minor, Selys.

Une femelle très jeune, de Massari, est plus petite qu'aucun autre *Microstigma* de ma collection, l'abdomen n'ayant que 51mm et l'aile inférieure 42mm. Le corps n'a pas encore pris toute sa coloration et les ailes n'ont que cinquante-huit nervules postcubitales aux supérieures, dont le bout à partir du ptérostigma est laiteux, obliquant jusqu'au bout du secteur ultranodal; aux inférieures la pointe extrême est blanchâtre. Le ptérostigma pâle aux quatre ailes.

Je signale enfin plusieurs autres femelles douteuses de grande taille de l'Amazone supérieur chez qui le ptérostigma est noir (livide chez les jeunes). Elles imitent la grande femelle du *maculatum*, mais le prothorax n'est pas divisé distinctement en deux festons.

3. **Microstigma maculatum, Hagen, Selys,** *Syn.* n° 4.

Abdomen 62-74. Aile inférieure 48-55.

♂ Le bout des ailes supérieures non opaque à cellules serrées mais normales, commençant vers le niveau du ptérostigma en longueur et ne touchant inférieurement que le secteur principal ou l'ultranodal. Cette partie a la réticulation d'un carminé obscur, un ptérostigma très petit, obscur aux quatre ailes.

♀ (D'après Hagen.) Le bout des ailes supérieures étroitement et obliquement laiteux ; celui des inférieures légèrement. Ptérostigma jaune de plusieurs cellules ou d'une seule ou nul.

Patrie : Cayenne, Essequibo, Surinam. Ce serait donc l'espèce propre à la Guyane. — Cependant un mâle de grande taille que je lui attribue est d'Obidos sur l'Amazone.

Le mâle, d'après le Dr Hagen, est le seul dont le bout des ailes supérieures ne soit pas opaque et possède un ptérostigma noirâtre. Espèce très distincte, dit-il, par le bord postérieur du prothorax très fendu et par l'existence d'une ligne noire médiane sous le thorax (ces deux caractères moins visibles chez la femelle).

J'ai reproduit ici les diagnoses anciennes, mais je tiens à mentionner que ce qui concerne cette espèce a besoin d'être revu à nouveau, car chez les deux mâles que je possède, l'un de Cayenne, l'autre de l'Amazone, le bord postérieur du prothorax est, il est vrai, divisé en deux festons arrondis l'un vers l'autre au point de leur séparation, mais ce point n'est pas à proprement parler *fendu* et je ne vois pas sur la poitrine la raie noire médiane longitudinale signalée par le Dr Hagen.

Sous-genre 3. — **ANOMISMA, Mac Lachlan,** *Ent. monthl. magaz.* 1877, page 87.

Ailes assez larges, hyalines, sans ptérostigma ; le quart final des supérieures opaque obscur, marqué d'une grande tache terminale subarrondie opaque jaune. Secteur supérieur du

triangle bifurqué au bout seulement, l'inférieur successivement quatre fois ramifié formant un espace postcostal rempli de cellules la plupart pentagones de 3-4 rangs superposés. Quadrilatère régulier très long allant jusqu'au niveau du nodus; son côté supérieur un peu plus court que l'inférieur. *Il est traversé par deux nervules* qui se prolongent jusqu'à la nervure postcostale et les ailes sont pétiolées jusqu'à la seconde de ces nervules où prend naissance le bord postérieur, bien plus loin que la nervule postcostale *normale* qui est située à un niveau entre les 1re et 2e antécubitales. (Il existe en outre une ou deux nervules postcostales supplémentaires.)

Patrie : Équateur.

Une seule espèce :

A. abnorme, Mac Lachlan.

Ce sous-genre diffère peu de celui des *Microstigma,* dont il conserve la plupart des caractères généraux et la coloration.

Mais il s'en sépare :

1° Par les nervules transverses qui existent dans le quadrilatère, *exception unique parmi les Agrionines connues ;*

2° La grande longueur du quadrilatère prolongé *jusqu'au niveau du nodus;*

3° Les ailes pétiolées presque jusqu'au bout du quadilatère;

4° L'espace postcostal à cellules moins serrées.

La lèvre inférieure, les antennes, les appendices anals des mâles sont à peu près identiques à ces parties dans les deux sous-genres précédents. Les ailes sont un peu moins élargies, ce qui constitue une analogie, mais non une affinité, avec le genre *Mecistogaster* qui suit.

Espèce unique. — Anomisma abnorme, Mac Lachlan. *Ent. monthl. magaz.* vol. XIV, p. 87. ♂ et *Trans. Soc. ent.*, 1881, p. 31. (♂♀). *Microstigma terminatum,* Mac Lachl. (♀).

Abdomen ♂ 55-65; ♀ 57-65. Aile inférieure ♂ 44-57; ♀ 47-51.

♂ Ailes hyalines à réticulation noire, les supérieures ayant leur sixième ou leur septième terminal opaque jaune pur; cet espace subarrondi en dedans s'arrêtant inférieurement au secteur sous-nodal,

limité intérieurement par une bande brun noirâtre (moins marquée chez les jeunes) presque de même épaisseur, mais arquée en sens inverse, étant concave en dedans.

Ailes inférieures à pointe extrême limbée de noir, formant une virgule sur le secteur principal, prolongée sur la dernière rangée de cellules entre la nervure costale et le secteur sous-nodal.

Noir bronzé marqué de jaune clair.

Tête noire en dessus et en avant, jaune en arrière aux joues et au bord extrême de la lèvre supérieure.

Côtés du prothorax et limbe extrême du lobe postérieur (qui est arrondi) jaunes. Thorax noir en avant y compris le premier espace latéral, l'arête dorsale (finement), une raie humérale ne touchant pas le bas et une courte virgule antéhumérale inférieure jaunes. Le reste des côtés et le dessous jaunes avec une raie épaisse à la suture médiane et une ligne médiane à la poitrine fourchue en arrière, croisée par une ligne transverse, noires.

Abdomen grêle, noir bronzé, marqué de jaune, ainsi qu'il suit : l'arête dorsale des 1-2e segments; les côtés de ceux-ci, et une raie latérale aux 3-4e plus fine ou oblitérée aux suivants, reparaissant plus large au 8e. Le 10e largement et profondément échancré.

Appendices anals supérieurs noirs, un peu plus courts que le dernier segment, droits, subconiques, pointus. Les inférieurs jaunâtres à la base, un peu plus longs, très épais, comprimés, un peu courbés l'un vers l'autre au bout qui est mousse.

Pieds jaunes; une bande externe aux fémurs, interne aux tibias noire; cils noirs médiocres, 6-7 aux tibias postérieurs.

♀ Presque semblable au mâle. La tache terminale jaune des ailes supérieures un peu plus courte, ne dépassant guère le secteur nodal. Le bout des inférieures noirâtre, formant une tache convexe intérieurement, à peu près égale en longueur à la moitié de la tache jaune des supérieures et marquée d'une petite tache ronde pâle à la pointe. Bord du dernier segment comme chez le mâle. Appendices anals petits cylindriques.

Patrie : Rio Bobonaza par M. Buckley; communiqué par M. Mac Lachlan. — Équateur sans désignation de localité par feu M. Émile De Ville. — Rio Napo (Équateur), Pebas.

La femelle du Rio Napo, que M. Mac Lachlan avait décrite d'abord sous le nom de *Microstigma terminatum,* a la bande noirâtre des ailes supérieures un peu plus large que les femelles de Bobonaza, et aux

inférieures le bout noirâtre est également plus épais et leur petite tache terminale blanche plus grande.

Le mâle de Pebas a l'espace terminal jaune des ailes supérieures plus étendu en longueur et touchant inférieurement le secteur médian, tandis que la bande noirâtre qui le précède est plus étroite.

Genre 2. — MECISTOGASTER, Rambur, Selys, *Syn.*

Libellula, Drury.
Agrion, Fab.
Lestes, Westwood.
Macrosoma, Leach.

Il y a à ajouter ou à rectifier ce qui suit aux caractères donnés dans le Synopsis : entre le secteur principal et l'ultranodal existe un secteur supplémentaire interposé, quelquefois très court, souvent accompagné à ses deux côtés par un court secteur supplémentaire en plus ; quadrilatère à côté supérieur un quart ou un tiers plus court que l'inférieur, médiocre, se terminant à mi-chemin environ de l'arculus au nodus. Ailes cessant d'être pétiolées à la nervule basale postcostale ou un peu plus loin vers le commencement du quadrilatère. Cette nervule placée beaucoup plus près du niveau de la seconde que de la première antécubitale. La lèvre inférieure et les antennes ne diffèrent guère de ce qu'elles sont chez les *Megaloprepus*. L'abdomen est plus long, surtout chez les mâles.

Ce genre se sépare facilement de celui des *Melagoprepus* par les ailes plus étroites, plus pointues, les nervures et secteurs droits, peu ramifiés excepté le bref à son extrémité, le quadrilatère moins régulier, le nodus moins rapproché de la base des ailes (au quart environ de leur longueur).

La forme et la proportion des appendices anals des mâles est aussi tout autre : les supérieurs sont grands, en tenailles ; les inférieurs très courts ou rudimentaires.

Patrie : Amérique tropicale.

Je divise le genre en deux sous-genres excessivement voisins d'après l'espace postcostal ; de deux rangs de cellules : sous-genre *Pseudostigma*, Selys, ou d'un seul rang : sous-genre *Mecistogaster*, Rambur.

Sous-genre I. — **MECISTOGASTER, Rambur, Selys,** *Syn*

Espace postcostal d'un seul rang de cellules.

Appendices anals inférieurs des mâles rudimentaires.

Patrie : Amérique tropicale continentale.

Les espèces se répartissent de la manière suivante :

1er *Groupe* (M. LINEARIS).

♂ Bord costal des ailes inférieures ne formant pas de dilatation au niveau du ptérostigma.

Appendices anals supérieurs simples en tenailles régulièrement courbées.

A. Abdomen long.

M. ornatus, Rambur (et race *acutipennis*, Selys). — *jocaste*, Hagen (et race *sincerus*, Mac Lachlan). — *Buckleyi*, Mac Lachlan. — *astictus*, Burm. — *modestus*, Selys (et race *iphigenia*, Hagen).

B. Abdomen du ♂ excessivement long.

M. linearis, Fab.

2e *Groupe* (M. LUCRETIA).

♂ Bord costal fortement dilaté au ptérostigma des ailes inférieures. Abdomen excessivement long. Appendices anals supérieurs en tenailles coudées.

M. lucretia, Drury. — *Marchali*, Rambur (et race *Hauxwelli*, Mac Lachlan).

Les espèces sont souvent difficiles à déterminer, surtout les femelles. Il faut examiner principalement les caractères suivants :

1o L'absence ou la présence du ptérostigma, sa forme et sa coloration. Il peut exister aux quatre ailes ou à une paire seulement ;

2o La forme du bord costal au ptérostigma des ailes inférieures des mâles très dilaté (*lucretia*, *Marchali*) ou légèrement saillant (*Buckleyi*, *astictus*) — ou régulier (les autres espèces) ;

3o La forme de l'espace coloré du bout des ailes (*Buckleyi*, *astictus*) ;

4° Le point où les ailes cessent d'être pétiolées par rapport à la base du quadrilatère et à la nervule basale postcostale;

5° La coloration du prothorax; la forme de la ligne humérale; la coloration du 1er espace latéral; les dessins noirs du dessous du thorax;

6° La forme du bord postérieur du 10e segment et celle des appendices anals supérieurs des mâles.

1. **Mecistogaster ornatus**, Ramb. n° 12. — Selys, *Syn.* n° 7.

Abdomen ♂ 70-87mm; ♀ 60-86. Aile inférieure ♂ 51-57; ♀ 45-66.

♂ Ailes très étroites. Un espace opaque coloré suboval commençant à l'endroit où serait le ptérostigma (qui est nul), finissant au bout ou presque au bout des ailes. Cet espace occupant trois rangs de cellules et s'arrêtant au secteur supplémentaire interposé entre le principal et l'ultranodal, ou dépassant légèrement ce dernier. Les ailes cessant d'être pétiolées au niveau de l'arculus, tant soit peu après la nervule basale postcostale, qui est située avant le quadrilatère, ou bien cessant de l'être dès cette nervule.

Jeune : les ailes lavées de jaunâtre; réticulation brun clair. Leur tache opaque terminale jaunâtre pâle tant en dessus qu'en dessous.

Semi-adulte : la tache terminale opaque jaune vif légèrement limbée de noir en dessus, jaunâtre terne en dessous.

Adulte : ailes hyalines à réticulation noire. La tache opaque noir profond en dessous, olivâtre foncé en dessus. Chez un exemplaire, la tache est olivâtre en dessus, brun foncé à nervules rousses en dessous.

♀ La tache opaque des ailes jaune (comme chez les ♂ jeune et semi-adulte), plus large, occupant au moins quatre rangs de cellules et s'étendant souvent jusqu'au secteur sousnodal, occupant alors cinq rangées de cellules et le bout extrême de l'aile laiteux dans ce cas (ce sont en général les plus grands individus).

La description du corps dans le Synopsis est suffisante.

On peut ajouter que la lèvre supérieure est roux ou olivâtre terne, plus clair que le reste du devant et du dessus de la tête, et que le brun noirâtre du devant du thorax occupe aussi le premier espace latéral. La raie humérale assez large consiste en deux lignes contiguës séparées par la suture. Les fémurs sont brun foncé ou noirâtre, les tibias jaunes en dehors, noirs en dedans.

Appendices anals du ♂ brun jaunâtre, noirs dans leur dernier tiers, simples, régulièrement courbés en tenailles.

La race que j'avais nommée *luctuosus* est à supprimer. Elle était fondée sur des mâles à tache terminale opaque un peu plus petite.

Patrie : Mexique — Guatémala — Colombie (Panama, Chiriqui, Bogota) — Vénézuela (Caracas, S. Esteban, Puerto Cabello) — Amazone (Obidos, Turati) — Guyane (Surinam) — Pérou? (Lima).

On voit que cette espèce habite surtout la zone tropicale au nord de l'Équateur, qu'elle ne dépasse guère au sud. J'ai sous les yeux plus de soixante exemplaires.

Race? M. ACUTIPENNIS, Selys.

Chez un énorme mâle (abdomen 90, aile inférieure 61) très adulte, la tache opaque des ailes est fort restreinte, n'occupant que deux rangs de cellules (dépassant à peine le second aux ailes supérieures seules). M. Mac Lachlan possède une femelle provenant de la même localité, ayant aussi la tache petite, mais de trois rangs. Les ailes inférieures sont longues de 60^{mm}.

Patrie : île de la Trinidad près des bouches de l'Orénoque.

L'*ornatus* et sa race diffèrent de toutes les autres espèces par l'espace terminal opaque aux quatre ailes dans les deux sexes, jaune ou olivâtre en dessus, devenant tout noir en dessous chez les mâles adultes.

2. MECISTOGASTER JOCASTE, Hagen. *Odonaten Fauna von Neu Granada* (*Entom. Zeit. Stettin*, 1869). — Mac Lachlan, *Ent. monthl. mag.*, 1877, p. 88.

Abdomen ♂ 57-59; ♀ 49. Aile inférieure ♂ 37-38; ♀ 44.

♂ Ailes étroites, surtout à la base, pétiolées jusqu'au niveau du quadrilatère après la nervule basale postcostale, qui est située à peine auparavant sous la seconde postcubitale. Les supérieures hyalines avec un ptérostigma mince, noir, de 2-3 cellules, long de $1\ ^1/_2{}^{mm}$ à peine. Les deux premiers tiers des inférieures hyalins, suivis d'une bande transverse oblique d'un brun noirâtre, leur extrémité subitement opaque, blanc pur, formant un espace un peu convexe en dedans équivalant au cinquième au moins des ailes vers la côte, aboutissant obliquement au bord postérieur au secteur sous-nodal ou au médian; 34 à 40 postcubitales.

♀ Ailes colorées comme le ♂, mais la pointe des supérieures brun

enfumé à partir de la place où serait le ptérostigma (qui est indiquée par 2-3 nervules costales épaissies).

Vert bronzé noirâtre en dessus, jaune clair en dessous.

♂ Face et dessus de la tête noirâtres avec une raie étroite au devant du front, les joues et le derrière des yeux jaune clair.

Prothorax noirâtre avec une virgule jaune de chaque côté. Son bord postérieur arrondi, finement jaune. Devant du thorax vert bronzé y compris le premier espace latéral, avec une raie humérale jaune ne touchant pas tout à fait le bas, où elle est remplacée par une virgule basale antéhumérale; le reste des côtés et le dessous avec une raie noire à la suture médiane un peu interrompue avant le bas et une raie médiane de même couleur à la poitrine.

Abdomen très grêle, bronzé noirâtre en dessus. L'articulation des 1er et 2e segments et le dessous jaune pâle, excepté la suture ventrale qui est noire; 8e segment aussi long que les deux derniers réunis; le 10e un peu redressé et subémarginé.

Appendices anals supérieurs noirâtres, de la longueur du 10e segment, en pinces épaisses excavées en dedans.

Pieds noirs, très courts; base et intérieur des fémurs et extérieur des tibias jaunes; environ dix cils à ces derniers.

♀ Corps coloré comme le ♂; la virgule jaune basale antéhumérale plus longue, atteignant presque la moitié de la hauteur; une tache latérale jaune au 8e segment; le bout du 10e un peu comprimé. Appendices anals petits, coniques, bruns. Pas de ptérostigma.

Patrie : Pasto (Colombie). Communiquée par M. Mac Lachlan.

Cette petite espèce et sa race, les plus jolies des *Mecistogaster*, rappellent par la coloration les ailes de l'*Anomisma;* seulement c'est l'aile inférieure (et non la supérieure) qui se termine par une tache opaque claire précédée d'une bande noirâtre.

Chez l'*ornatus* la tache terminale existe aux quatre ailes, est plus courte et non précédée d'une bande obscure.

Race: M. SINCERUS, Mac Lachlan, *Ent. monthl. magaz.*, vol. XIV, 1877, p. 88.

Abdomen ♂ 58-63; ♀ 64-66. Aile inférieure ♂ 39-44; ♀ 49-51.

Presque semblable au type *jocaste*, mais plus grande. Dans les deux sexes les ailes sont un peu lavées de brun jaunâtre dès la base et cette couleur devient graduellement plus marquée, surtout aux ailes infé-

rieures, où elle se confond avec la bande obscure qui précède la tache terminale opaque. Celle-ci *jaune-citron* chez le ♂, blanc laiteux chez la ♀, un peu plus grande et plus régulièrement oblique en dedans que chez le *jocaste*; la seconde ligne humérale interne est complète, séparée de la première par la suture. Le mâle a comme le *jocaste* un ptérostigma aux supérieures, mais il est plus long (3 millimètres).

Patrie : Peba et San Paulo d'Olivença — Rio Napo (haut Amazone), — Bobonaza (Équateur).

3. Mecistogaster Buckleyi, Mac Lachlan, *Trans. ent. Soc. Lond.*, 1881, p. 32.

♂ Abdomen 58-65. Aile inférieure 44-48.

Ailes assez élargies, hyalines; les supérieures avec un ptérostigma brun foncé, long de 3^{mm}, occupant un seul rang costal d'environ 6 cellules. Le bout des inférieures, très arrondi, un peu dilaté. Tout cet espace blanc laiteux; la côte forme une petite saillie proéminente à la place où serait le ptérostigma. Ailes pétiolées jusqu'à la base du quadrilatère, un peu plus loin que la nervule basale postcostale, qui est située tant soit peu avant le niveau de la 2e antécubitale.

Noirâtre acier en dessus, jaunâtre pâle en dessous.

Lèvre supérieure et face bleuâtres jusqu'aux antennes ou seulement à la lèvre supérieure; dessus de la tête noirâtre, le derrière jaunâtre.

Prothorax obscur avec un trait de chaque côté et les bords latéraux jaunâtres. Devant du prothorax noir bronzé, y compris le premier espace latéral, avec une raie humérale bleuâtre, ne touchant pas le bas, où elle rencontre intérieurement le commencement d'une raie interne antéhumérale. Le reste des côtés et le dessous jaunes, avec une ligne noire à la suture médiane, un peu interrompue avant le bas.

Abdomen bronzé foncé jusqu'au 7e segment, les côtés et les articulations des 1er et 2e segments et une raie latérale aux 3-7e jaunes. Suture ventrale noire; dessus des trois derniers segments bleuâtre à articulation noire. *Le 8e segment pas plus long que le 9e.* Le 10e à bord un peu avancé au milieu, où il est légèrement tronqué.

Appendices anals supérieurs analogues à ceux du *jocaste* et de l'*astictus*, le bout penché en bas.

Pieds noirs; l'intérieur des fémurs et l'extérieur des tibias jaune clair.

♀ Inconnue.

Patrie : Bobonaza (Équateur) par M. Buckley. Communiqué par M. Mac Lachlan.

Très voisin du ♂ de l'*astictus* (du Brésil méridional) par la saillie de la côte au bout des ailes inférieures.

En diffère par la présence d'un ptérostigma aux ailes supérieures, le bout des inférieures laiteux, la face et le bout de l'abdomen plus clairs, la seconde ligne humérale réduite à une virgule basale.

Se sépare du *modestus* (du Mexique) par la forme du bout des ailes au ptérostigma, les ailes plus pétiolées, le bout des inférieures blanc laiteux, avec une saillie à la place du ptérostigma qui manque; la seconde raie humérale en virgule basale courte, le dessous du thorax pâle, l'extérieur des tibias jaune.

Se distingue de la race *iphigenia* (de Colombie), qui est probablement une forme du *modestus*, par le ptérostigma des supérieures long, n'occupant que la rangée costale, son absence aux inférieures, le bout laiteux des mêmes ailes, leur bord sans saillie à la place du ptérostigma.

On peut facilement en écarter le *jocaste* et sa race *sincerus* en comparant la coloration des ailes, mais il n'en est pas moins vrai qu'ils sont fort voisins du *Buckley*, surtout le *jocaste* type dont la seconde ligne humérale est également longue.

Le *Buckley* ♂ est bien différent du *linearis* par l'abdomen relativement court, la 2ᵉ ligne basale humérale en virgule courte, la poitrine non cerclée de noir, le ptérostigma d'un seul rang aux ailes supérieures, nul aux inférieures, leur bord saillant à cette place.

4. Mecistogaster astictus, Burm. MSS. — Selys, *Syn.* nº 8 (♀) Mac Lachlan, *Ent. monthl. magaz.*, 1877. — Id. *Trans. Soc. ent. Lond.*, 1881, p. 32.

Abdomen ♂ 59-61 ; ♀ 57-52. Aile inférieure ♂ 41-42; ♀ 42-43.

♂ Ailes hyalines; environ 30 postcubitales jusqu'à la place où serait le ptérostigma qui est nul, mais indiqué par 4-6 nervules postcubitales épaissies, surtout aux ailes inférieures, où le bord costal est proéminent presque en angle obtus un peu saillant. Les ailes pétiolées jusqu'après le commencement du quadrilatère, plus loin que la seconde nervule basale postcostale, qui est presque sous l'arculus.

La description des couleurs de la ♀ donnée dans le Synopsis s'appli-

que bien au ♂ alors inconnu. Il faut y ajouter : 8e segment plus long que les 9e et 10e réunis; ce dernier à bord *formant deux festons.* Appendices anals supérieurs noirâtres, à peine plus longs que le 10e segment en pinces courbées très épaisses excavées en dedans. Les côtés des deux derniers segments sans taches claires.

♀ Ailes légèrement salies, excepté leur extrémité qui forme un espace opaque blanc pur, y compris la réticulation qui y est très fine. Cet espace commence à la place où serait le ptérostigma (nul) et coupe l'aile obliquement se terminant au bout du secteur ultranodal. Le bord costal des ailes inférieures est dépourvu de la saillie décrite pour le ♂.

Patrie : Rio Janeiro, une ♀ prise par Walthère de Selys au Jardin. — Minas Geraes ♂ coll. M. Lachl. Virmont Mus. de Berlin (Brésil méridional vers l'Atlantique).

5. Mecistogaster modestus, Selys, *Syn.* n° 10.

Abdomen ♂ 75; ♀ 62. Aile inférieure ♂ 40-44; ♀ 45.

La description donnée au Synopsis est bonne. Il faut ajouter que chez le ♂ (type) le nombre des nervules postcostales est de 29 et que le bord postérieur commence *dès la nervule basale postcostale*, qui est située avant le quadrilatère et le niveau de la seconde antécubitale.

La ♀ (de Guatémala) a la raie humérale interne basale très courte, s'arrêtant presque à l'endroit où commence l'externe supérieure, ses tibias sont jaunâtre foncé. La poitrine cerclée de noir, obscure au centre.

Patrie : Cordova (Mexique). Coll. Selys et de Saussure.

Guatémala, une ♀ coll. Mac Lachlan.

Le mâle de cette espèce est distinct de l'*astictus* et du *Buckleyi* par la présence d'un ptérostigma aux ailes inférieures et l'absence de la proéminence du bord costal à cette place, de même que par la poitrine noirâtre et les tibias bruns en dehors. Le ptérostigma est long de 3mm.

Race : M. iphigenia, Hagen. Coll ?

Abdomen ♂ 74; ♀ 65-70. Aile inférieure ♂ 70; ♀ 42-48.

Patrie : Bogota, Panama (Colombie).

La seule différence à noter en comparant ces exemplaires au type du Mexique, c'est que *dans les deux sexes* la raie humérale interne est réduite à une virgule basale très courte.

J'ai sous les yeux un ♂ et huit femelles.

Le nombre des nervules postcubitales varie de 29 à 38.

♂ *adulte.* Ailes comme *modestus* type. Le ptérostigma un peu plus court (de 2 à 2 $^1/_2$ mm).

♀ *Semi-adulte.* Le ptérostigma jaune laiteux aux ailes supérieures, brun aux inférieures.

♀ Le bout des quatre ailes blanc laiteux; le ptérostigma s'y distinguant à peine par une plus grande opacité ou une nuance un peu jaunâtre.

Chez les *jeunes,* l'extérieur des tibias est jaunâtre sale. La femelle jeune de cette race imite beaucoup celle de l'*astictus,* dont elle se distingue par les ailes un peu moins pétiolées, la nervule basale postcostale placée distinctement avant la seconde antécubitale, les tarses jaunâtre obscur, la poitrine noirâtre et la seconde ligne humérale en virgule courte.

Les ♀ du *modestus* et de sa race *iphigenia* pourraient être confondues au premier abord avec de très petits exemplaires de celle du *linearis.* Elles s'en séparent cependant par les ailes moins longuement pétiolées, plus élargies, à réticulation terminale non serrée, la poitrine entièrement noirâtre, l'extérieur des tibias brun ou jaune sale et l'abdomen proportionnellement moins long. La race *iphigenia* s'en distinguant en outre par la virgule juxtahumérale remplaçant la seconde ligne inférieure du *linearis.*

Je cite le nom d'*iphigénia* attribué au Dr Hagen, d'après un exemplaire de ma collection et étiqueté ainsi par moi-même, mais je ne trouve pas ce nom dans ses publications.

6. Mecistogaster linearis, Fab. — Selys, *Syn.* n° 9.

Agrion linearis, Fab.
— tullia, Burm.
Mecistogaster filigerus, Ramb, n° 10 (♂ adulte).
— signatus, Ramb, n° 9 (♀ jeune).
— flavistigma Ramb, n° 11 (♀ jeune).

Abdomen ♂ 100-125; ♀ 63-98. Aile inférieure ♂ 49-60; ♀ 43-75.

La description du Synopsis est bonne, mais incomplète pour le signalement du bout des ailes et pour la patrie de l'espèce. Voici quels sont les caractères véritablement diagnostiques :

♂ Ailes très étroites, hyalines ou à peine salies, pétiolées jusque sous

l'origine du quadrilatère, distinctement plus loin que la nervule basale postcostale, qui est située un peu plus près de la seconde que de la première antécubitale.

Jeune. Le bout des ailes blanchâtre, laiteux, y compris le réseau à partir du point où se montrera plus tard le ptérostigma. Cet espace coupant l'aile obliquement jusqu'au bord, vers le bout du secteur ultranodal.

Un peu plus tard, se marque le ptérostigma (de 3 à 4 $^1/_2$ ^{mm}) jaunâtre, occupant 8-10 cellules au rang costal et ordinairement de 1 à 8 (ordinairement 3) au rang inférieur; le blanc laiteux disparaît.

Semi adulte. Le ptérostigma bien marqué est roux jaunâtre, ou commence même par une cellule noire à sa base.

Adulte : ptérostigma noir aux quatre ailes.

Chez un exemplaire il est resté roux aux ailes supérieures.

♀ Jeune. Le bout des ailes laiteux comme chez le mâle au même âge. *Semi-adulte* et *adultes.* L'espace laiteux subsiste, mais souvent il devient jaune pâle. Le ptérostigma roux jaunâtre. Il n'occupe que la rangée costale. Très rarement il occupe encore aux ailes supérieures 2-3 cellules de la seconde rangée et sa première cellule devient parfois noire. Il est un peu plus court que chez le mâle.

Très adulte. Un exemplaire du haut Amazone a perdu tout à fait l'apparence laiteuse, le ptérostigma est roux foncé aux supérieures, brun obscur aux inférieures.

La description du corps est suffisante, si ce n'est qu'il faut noter que le dessus de la tête et la face deviennent noirâtres chez les adultes des deux sexes.

Les caractères principaux restent pour l'espèce le point de naissance du bord postérieur des ailes, leur faux ptérostigma de deux rangs au plus, les deux raies humérales partant de sens opposé assez longues, la raie noire de la suture médiane des côtés du thorax complète, la bande noire médiane de la poitrine qui est en outre cerclée de noir plus ou moins complètement. Les appendices anals supérieurs à peu près comme chez les espèces précédentes, simples; le bord du 10e segment un peu relevé, échancré.

Patrie : Cayenne, Surinam (Guyane); — Bogota, etc. (Colombie); — Para Santarem, Obidos, Ega, Massari, Turaty, Coary; — Pebas (bassin de l'Amazone) ; — Bobonaza (Équateur).

L'espèce est propre à l'Amérique méridionale tropicale et ne dépasse guère la ligne équatoriale vers le Sud.

La taille varie énormément. Les plus petits exemplaires sont de Massari, la plus grande femelle est indiquée du Pérou.

7. **Mecistogaster lucretia**, Drury. — Selys, *Syn.* n° 11.

Libellula lucretia, Drury, — Sulzer (jeune).
Mecistogaster lucretia, Ramb. (jeune d'après Drury) n° 7.
Agrion lucretia, Burm. (♀).
— amalia, Burm. (♂ adulte).
— linearis Oliv. (♂ adulte).
Mecistogaster linearis Ramb. n° 1 (♂ adulte).
— leucostigma, Ramb, n° 8 (♀ jeune).
— virgatus, Ramb. n° 4 (♂ jeune).
— filiformis, Ramb. n° 6 (♀ adulte et jeune).

Abdomen ♂ 120-130; ♀ 85-110. Aile inférieure ♂ 58-85; ♀ 55-70.

La description du Synopsis suffit. Il faut ajouter pour le ♂ : ptérostigma des quatre ailes occupant 5-7 cellules costales et 1-2 au second rang (aucune au 3e rang), long de 2 1/2 mm environ. Bord du 10e segment un peu relevé, légèrement concave.

Et pour la ♀ : ptérostigma toujours d'un seul rang occupant 8-10 cellules (long de 3mm environ).

Patrie : province de Rio Janeiro, S. Paulo, Minas Geraes, Bahia (Brésil méridional), en un mot le voisinage de l'Atlantique entre le 10e et le 23e degrés de latitude sud, où elle semble remplacer le *Marchali* plus équatorial, qui a pour habitat la Guyane et l'immense bassin de l'Amazone. Cependant M. Mac Lachlan possède un exemplaire indiqué du Pérou (méridional ?).

La *lucretia* est bien facile à reconnaître par le premier espace latéral (contre la ligne humérale) d'un roux sale ou brun roux. Cet espace est noir dans tous les autres *Mecistogaster*.

8. **Mecistogaster Marchali**, Ramb, n° 2.

M. pedicellatus, Ramb, n° 5 (♂ ♀ jeunes).
M. filum, Ramb, n° 3 (♂ ♀ adultes).

Abdomen ♂ 120-130; ♀ 85-110. Aile inférieure ♂ 58-68, ♀ 55-70.

Je renvoie encore ici à la description du Synopsis. On peut la compléter et la rendre plus claire par les notes suivantes :

Le commencement de la raie juxtahumérale basale interne consiste en une *virgule courte;* le premier espace latéral qui suit la longue raie humérale supérieure est *noir bronzé.*

♂ Les trois derniers segments de l'abdomen sont saupoudrés de blanchâtre chez les plus adultes. Le 10e segment est un peu redressé au bout, qui montre au milieu une petite échancrure à angle droit.

Le ptérostigma des supérieures épais, carré long (long de 2 à 2 $^1/_2$mm) occupe deux rangs superposés de 6-8 cellules étroites (beaucoup moins au second rang). Celui des ailes inférieures très long sur deux rangs superposés et long de 4 à 6mm; la côte est fortement dilatée en courbe non subite pendant cet espace. Il est ordinairement noir aux quatre ailes ou bien roux-brun aux supérieures seules.

Jeune: le bout des ailes supérieures jaunâtre-pâle, laiteux, dépassant un peu les deux premiers rangs de cellules, gris aux ailes inférieures.

♀ Ptérostigma des supérieures comme chez le mâle, mais ordinairement d'un seul rang (rarement avec un prolongement de 2-3 cellules au second rang; celui des inférieures long de 6-7 cellules sur un seul rang, la côte nullement dilatée).

Adulte : ptérostigma noir.

Jeune : ptérostigma non marqué aux supérieures, dont le bout est laiteux; celui des inférieures gris.

Variété ♀ : le ptérostigma d'un seul rang aux quatre ailes.

Patrie : Surinam, Cayenne (Guyane); — Amazone inférieur et moyen.

Cette espèce remplace dans ces contrées tout à fait équatoriales le *M. lucretia* du Brésil méridional atlantique tropical. Elle est facile à en distinguer par la seconde raie humérale réduite à une virgule courte basale, le premier espace latéral du thorax noir bronzé, la poitrine cerclée de noir (outre la bande médiane), les ailes pétiolées plus loin que l'origine du quadrilatère bien après la nervule basale postcostale, qui est située presque aussi près de la 1re que de la 2e antécubitale. Ajoutons, pour le mâle, le long ptérostigma des ailes inférieures, la côte à cet endroit dilatée elliptiquement (non en demi-cercle subitement), enfin les appendices supérieurs coudés plus obliquement, paraissant ainsi, vus de profil, tronqués de bas en haut au bout et sans dent basale.

Race : M. Hauxwelli, Selys.

Abdomen ♂ 85-108; ♀ 82-98. Aile inférieure ♂ 44-60; ♀ 55-59.

Diffère du type par le ptérostigma des ailes supérieures qui, même chez l'adulte, reste jaune ou roux jaunâtre, distinctement plus long et plus épais (long de 54-55mm), occupant 12-15 cellules au premier rang, 10-12 au second, débordant même souvent sur le troisième.

Les nervules de l'espace terminal sont rousses ou jaunâtres jusque vers le secteur sous-nodal à son extrémité; aux ailes inférieures le ptérostigma est de 6 à 9mm.

Chez la ♀ l'espace jaunâtre laiteux du bout descend même jusqu'au secteur sous-nodal, et le ptérostigma noir des ailes inférieures, qui est long de 5mm environ, déborde un peu sur le second rang au centre.

Patrie : Pebas et Ega (Haut-Amazone). — Iquitos (Pérou).

Cette race remplace donc le *Marchali* dans le Haut-Amazone jusqu'à la limite du Pérou.

Deux ♂ petits de Pebas, par M. Hauxwelli, ont le ptérostigma noir des ailes inférieures un peu plus court en dedans et formant une dilatation de la côte plus saillante, plus subite.

Sous-genre 2. — PSEUDOSTIGMA, Selys, *Syn.* 1860.

Ce groupe est à peine distinct du sous-genre *Mecistogaster*, dont il ne forme qu'une section commode pour la détermination. Il n'en diffère, en effet, que par les ailes un peu plus élargies et *la présence d'un secteur supplémentaire* ondulé parallèle au bord dans l'espace postcostal qu'il divise en *deux rangs de cellules*. Ce secteur prend naissance vers le tiers des ailes. Le secteur bref, à son extrémité, se *ramifie* et donne naissance *à un grand nombre de cellules*.

Enfin, les appendices anals inférieurs des mâles sont *visibles* quoique courts. On ne connaît que deux espèces :

Ps. aberrans, Selys; — *accedens*, Selys.

Patrie : Mexique et Panama.

1. **Pseudostigma aberrans**, Selys, *Syn.* n° 5.

Abdomen ♂ 125-128; ♀ 98-105. Aile inférieure ♂ 68-70; ♀ 67-72.

Voici la description du mâle, qui était inconnu lorsque j'ai publié le Synopsis :

♂ Ailes plus étroites que celles de la femelle; leur réticulation noire un peu carminée; environ 40 nervules postcubitales avant le ptérostigma, qui mesure à peu près 8 millimètres, sur deux rangs de cellules, le premier de 20 environ, finissant au bout de l'aile vers l'extrémité de la nervure médiane; le rang inférieur (entre la médiane et le secteur principal) de 4-6 cellules; ces espaces noirs plus ou moins pruineux au milieu de chaque cellule.

Tête noire; le derrière des yeux, deux taches arrondies presque réunies sur le devant du front, les joues et la lèvre inférieure jaunâtres.

Prothorax noir, deux taches à sa base, une petite virgule de chaque côté du lobe médian et ses bords jaunâtres. Le bord postérieur presque droit, finement jaunâtre de ce côté. Thorax noir en avant, y compris le premier espace latéral avec une raie humérale ne touchant pas le bas, et une antéhumérale rapprochée inférieure s'arrêtant au premier tiers jaune verdâtre. Le reste des côtés et le dessous jaunes avec une raie épaisse complète à la suture médiane et une bande ondulée noires à la poitrine.

Abdomen très long, noir acier, les côtés des 1er et 2e segments et une raie latérale sur les 3e-7e jaunâtres (cette raie effacée à partir du 4e chez un exemplaire, remplacée aux 8 et 9e par une tache latérale). Côtés du 10e, jaunâtre pâle chez un exemplaire. Ce segment très singulièrement conformé vu de profil : le milieu du bord postérieur est redressé et prolongé (échancré vu en dessus), le bord en dessous est fortement rétréci, mais il est notablement penché en bas formant un angle de 45° avec l'abdomen. C'est du bout de ce bord qu'émergent les appendices inférieurs jaune livide, droits, parallèles un peu séparés l'un de l'autre, comprimés, qui, vus de profil, forment une plaque courte recourbée en arrière en dépassant le bord. Les appendices supérieurs, un peu plus courts que le segment, sont brun jaunâtre ou noirs, en tenailles comprimées vus au-dessus, très subitement courbés en bas et en dedans à leur milieu, figurant un hameçon étant vus de profil.

Pieds très courts, brun noirâtre. Le dedans des fémurs et le dehors des tibias passent au brun jaunâtre.

♀ Un exemplaire reçu en même temps que l'un des mâles est dépourvu du vestige noir marquant le ptérostigma, indiqué dans le Synopsis. L'espace jaune qui occupe le bout des quatre ailes à partir de la place du ptérostigma se termine inférieurement au secteur sous-nodal.

Patrie : Vera Cruz (Mexique), — Chiriqui (État de Panama), — Panama par M. Funck.

2. Pseudostigma accedens, Selys, *Syn.* n° 6.

Abdomen ♂ 112; ♀ 100. Aile inférieure ♂ 60 ♀ 65.

Patrie : un mâle du Mexique, communiqué par M. de Saussure. Deux femelles de Vera-Cruz, par M. Sallé.

(La femelle indiquée de Colombie (Panama ?) par M. Franck appartient à l'*aberrans.*)

La description du Synopsis est bonne.

♂ Il faut ajouter le signalement des appendices anals d'après un dessin du D[r] Hagen. Vu de profil, le 10[e] segment n'est pas aussi redressé ni prolongé au milieu de son bord supérieur que chez l'*aberrans* et son côté inférieur n'est pas élargi ni penché notablement en bas. Les appendices supérieurs, en dessus, sont en tenailles assez régulièrement courbées. Vus de profil, ils sont presque horizontaux comme tronqués obliquement au bout et nullement coudés ni penchés subitement en bas. Les appendices inférieurs, aussi très différents, sont excessivement petits, subulés, droits.

♀ Elle est assez difficile à distinguer de celle de l'*aberrans.* Je ne trouve que les caractères suivants chez le seul exemplaire complet (jeune?) que je possède : la bande olivâtre du front large, entière; les deux lignes fines jaunâtres contre la suture humérale complètes; la suture médiane des côtés du thorax noire n'existe pas; elle est remplacée par une ligne interrompue légèrement roussâtre; enfin les valvules vulvaires ne paraissent pas denticulées au bout.

On ne voit pas de vestige de ptérostigma et l'espace opaque jaune pâle du bout des ailes est un peu moins étendu, plus oblique en dedans, ne dépassant pas le bout du secteur nodal (allant jusqu'au sous-nodal chez l'*aberrans*).

2[me] Légion. — PODAGRION.

Selys, *Syn.* 1862.

Ailes pétiolées beaucoup plus loin que la nervule basale postcostale (jusqu'à cette nervule chez *Amphilestes* et *Megapodagrion*). Secteur médian naissant du principal vers le niveau du nodus, le sous-nodal un peu après (beaucoup plus loin chez *Heteragrion* et *Perilestes*). Quadrilatère en carré long, le côté externe souvent oblique. Ptérostigma normal, deux à cinq fois aussi long que large, surmontant plusieurs cellules (exceptionnellement une seule). Secteur inférieur du triangle long, n'aboutissant au bord postérieur que vers la moitié de l'aile ou plus loin (au tiers chez *Paraphlebia*). Des secteurs supplémentaires interposés tout au moins entre le nodal et l'ultranodal (excepté chez *Perilestes*).

Lèvre inférieure, antennes et abdomen variables.

Pieds longs ou très longs, à cils longs.

♂ Appendices anals supérieurs en tenailles semi-circulaires aussi longs ou plus longs que le 10[e] segment. — Les inférieurs variables.

♀ Appendices anals variables.

Patrie : contrées tropicales des deux mondes. (Pas encore observés dans l'Asie continentale excepté peut-être à Malacca.)

Je crois pouvoir conserver à cette légion le nom de *Podagrion*, quoique j'aie dû le modifier en *Megapodagrion* en ce qui concerne le genre-type, parce qu'il est déjà employé par Spinola en 1811 pour un genre d'Hyménoptères.

Les différents genres et sous-genres qui composent ce groupe se distinguent des Platycnemis et des Protonevras par le ptérostigma oblong, notablement plus long que large, et la présence de secteurs supplémentaires interposés (ce dernier caractère manquant chez le *Perilestes*). Ils se séparent en outre des Protonevras par le secteur inférieur du triangle normal toujours

présent et long; des Agrions par le quadrilatère régulier, le ptérostigma oblong et les secteurs interposés; des *Lestes* enfin, par le point de départ des secteurs médian et sous-nodal naissant au nodus ou plus loin.

Depuis 1862, époque de la publication de cette légion au Synopsis, le nombre des espèces connues s'est singulièrement accru. De 32 il est porté à 56. Plusieurs coupes nouvelles sont venues également s'ajouter à celles que j'ai décrites alors. Ce sont: les genre et sous-genre *Heteragrion*, *Mesagrion* (américains), — *Nevrolestes* et *Allolestes* (africains) — et *Podopteryx* (océanien).

Le *Nevrolestes* est bien anormal. C'est la seule Agrionine connue qui soit pourvue normalement d'une troisième nervule antécubitale.

On peut analyser de la manière suivante les caractères diagnostiques des *Podagrion*, après les avoir répartis préalablement en trois groupes géographiques.

1° AMÉRIQUE TROPICALE.

A. Ptérostigma long, couvrant 4 à 8 cellules.

a. Espace postcostal de deux rangs; des secteurs supplémentaires entre le secteur supérieur du triangle et l'inférieur, ce dernier court. . . . . G. I. *Paraphlebia,* Selys.

b. Espace postcostal simple; pas de secteurs supplémentaires entre le supérieur du triangle et l'inférieur, ce dernier long.
G. II. *Philogenia*, Selys.

B. Ptérostigma médiocre de 2 cellules (rarement 1 ou 3).

a. Ptérostigma peu oblique en dedans, pieds énormes. 2e article des antennes très long . . . . . G. III. *Megapodagrion,* Selys.

b. Ptérostigma très pointu en dedans, pieds médiocres. 2e article des antennes médiocre.

a. Secteur sous-nodal naissant sous le nodus.
G. IV. *Heteropodagrion,* Selys.
(Sous-genres *Mesagrion* et *Heteropodagrion*.)

b. Secteur sous-nodal naissant à la moitié de l'aile.
G. V. *Heteragrion,* Selys.

c. Ptérostigma carré long, secteur sous-nodal naissant aux deux tiers de l'aile. 2e article des antennes très court. Pas de secteurs supplémentaires . . . . G. VI. *Perilestes,* Hagen.

2° AFRIQUE TROPICALE.

A. Quadrilatère médiocre n'arrivant pas au niveau du nodus.
G. VII. *Chlorolestes,* Selys.

(Sous-genres *Nevrolestes* et *Chlorolestes.*)

B. Quadrilatère très long, arrivant au niveau du nodus.
G. VIII. *Allolestes,* Selys.

3° MALAISIE ET AUSTRALIE.

A. Espace postcostal de plusieurs rangs de cellules.
G. IX. *Argiolestes,* Selys.

(Sous-genres *Podopteryx* et *Argiolestes.*)

B. Espace postcostal d'un seul rang de cellules.

a. Ailes très pétiolées, plus loin que la nervule basale postcostale.

a. Quadrilatère presque régulier, horizontal.
G. X. *Podolestes,* Selys.

b. Quadrilatère inégal très penché au bout.
G. XI. *Synlestes,* Selys.

b. Ailes cessant d'être pétiolées à la nervule basale postcostale.
G. XII. *Amphilestes,* Selys.

Genre 1. — PARAPHLEBIA, Selys, *Syn.*, 1862.

Addition aux caractères : le secteur ultranodal naît du principal 3-4 cellules après le nodal, presque à mi-chemin du nodus au ptérostigma. Il faut interpréter comme étant la nervule postcostale normale la première, celle qui se trouve à un niveau entre les deux antécubitales. La seconde, qui est supplémentaire et propre à ce genre seul, coupe l'espace entre la nervule postcostale et le quadrilatère un peu après la moitié de ce dernier, en un mot un peu avant la naissance du secteur inférieur du triangle où les ailes cessent d'être pétiolées. Les

deux espèces connues diffèrent par la position du secteur médian à sa naissance :

A. Secteur médian naissant du principal presque une cellule après la veine du nodus.

Paraphlebia zoe, Selys ;

B. Secteur médian naissant du principal un peu avant le nodus.

P. hyalina, Brauer.

Patrie : Mexique.

Ce genre est distinct des autres de la légion des Megapodagrions par sa réticulation très compliquée et surtout par la nervule postcostale supplémentaire qui se trouve sous le quadrilatère un peu avant la naissance du secteur inférieur, qui est courbé et finit au tiers du bord postérieur.

Le genre est voisin des *Philogenia*. Il s'en distingue par le quadrilatère très long arrivant jusqu'au niveau du nodus (caractère qu'on retrouve chez les *Allolestes* des îles Seychelles), par la présence d'une seconde nervule basale postcostale, celle de nombreux secteurs interposés entre l'inférieur et le supérieur du triangle, l'espace postcostal de deux rangs de cellules.

Le genre a dans l'ensemble de sa réticulation une certaine ressemblance avec les Pseudostigmas du genre *Microstigma*, mais son grand et normal ptérostigma écarte toute confusion possible.

La connaissance de la nouvelle espèce décrite par le Dr Brauer a permis de connaître les appendices anals :

Les supérieurs du mâle sont semi-circulaires en tenailles, les inférieurs très courts.

L'abdomen de la femelle, qui était inconnu, est plus court que celui du mâle.

1. Paraphlebia zoe, Selys, *Syn.* n° 1.

Patrie : Vera Cruz (Mexique).

Je ne connais pas d'autre exemplaire que le mâle incomplet de ma collection. Il rappelle par la coloration des ailes la *Palæmnema paulina* de la même contrée, mais cette dernière est de moins forte taille et s'en

distingue immédiatement par les caractères de réticulation très simples qui la placent dans la légion des Protonevras.

2. **Paraphlebia hyalina**, **Brauer**. *Verh. zool. botan. Gesells.* Wien 1871, p. 105.

Abdomen ♂ 44; ♀ 33. Aile inférieure ♂ 38; ♀ 33.

Secteur médian naissant un peu avant le nodus, le sous-nodal 1 à 3 cellules après, le nodal à mi-chemin du nodus au ptérostigma.

Ailes entièrement hyalines; ptérostigma brun noirâtre, légèrement limbé de blanchâtre au bord costal à son extrémité, couvrant 6 cellules, à peine rhomboïde; 42-43 postcubitales aux ailes supérieures, 36 aux inférieures.

♂ Tête noire, lèvre supérieure bleu acier; épistome et une bande transverse au-dessus blanc bleuâtre pâle. Antennes noires, cerclées de livide aux articulations.

Thorax vert bronzé presque noir. Prothorax jaune livide en dessus avec quelques points sur le disc, les côtés d'un noir profond, le dessous jaune pâle. Devant du thorax ayant l'arête dorsale jaune sur ses côtés. Les côtés du thorax jaune pâle avec trois raies noires un peu métalliques courtes plus étroites; le dessous jaune pâle.

Abdomen légèrement épaissi à la base et au bout, brun noirâtre, quelquefois verdâtre métallique; 1er segment sur les côtés, le 2e en dessous jaunes; les 3-7e avec un anneau basal jaune pâle; les 9-10e blanc-jaunâtre (ou bleu pulvérulent chez l'adulte).

Pieds jaunes, fémurs striés de brun noirâtre, tibias et tarses presque entièrement bruns.

♂ Appendices anals noirs, les supérieurs forts, semicirculaires à extrémité en tenailles, concaves auparavant avec un fort épaississement arrondi; munis au bord convexe d'environ 10 petites dents. Appendices inférieurs très courts, triangulaires.

♀ Abdomen beaucoup plus court, fortement comprimé au bout. Valves vulvaires brun noirâtre aussi longues que les deux derniers segments, pourvues de deux petits appendices noirs.

Appendices anals très petits, triangulaires.

(Description d'après celle de M. le Dr Brauer.)

Patrie : Jalapa, Cuernavaca (Mexique).

Je n'ai pas vu cette espèce, mais connaissant l'exactitude des travaux

du Dr Brauer je ne doute pas de sa validité ni de la place qu'il lui assigne dans la classification.

Elle diffère au premier abord de la *zoe* par le point de départ du secteur médian un peu avant le nodus, comme chez les *Philogenia*, et par les ailes entièrement hyalines, à moins que ce dernier caractère ne tienne à un état moins adulte.

Genre 2. — PHILOGENIA, Selys, *Syn.* 1862.

Ce genre très naturel est particulier à l'Amérique méridionale équatoriale (surtout au bassin de l'Amazone) entre les 10e degrés de latitude nord et sud.

En 1862 je n'ai connu que deux espèces. Aujourd'hui il y en a plusieurs autres à décrire, dont deux fort distinctes par la forme des appendices anals des mâles. D'autres formes ne sont peut-être que des races locales. Les femelles sont fort difficiles à séparer les unes des autres. On doit se guider pour celles-ci d'après le ptérostigma, la taille et la provenance.

A. Ptérostigma couvrant 6 à 8 cellules :

Philogenia helena, Hagen; — *raphaella*, Selys; — *margarita*, Selys.

B. Ptérostigma couvrant 3 à 5 cellules :

Ph. cassandra, Hagen.

Le genre est voisin du précédent (*Paraphlebia*), mais bien différent par l'espace postcostal simple, sans seconde nervule postcostale, les secteurs peu courbés, l'inférieur du triangle droit, long.

1. **Philogenia helena**, Hagen. *Ent. zeit. Stettin*, 1869.

Abdomen ♂ 46-59; ♀ 42-43. Aile inférieure ♂ 39-47; ♀ 39-41.

♂ *adulte* : le bout des ailes subitement noir acier opaque à partir de la moitié du ptérostigma ; cette couleur coupée droit. Ptérostigma noir surmontant 7-8 cellules; 36-37 postcubitales aux supérieures; la partie hyaline des ailes légèrement salie chez les plus adultes.

Noir, marqué d'olivâtre livide ainsi qu'il suit : tête noire; lèvres et coins de la bouche olivâtres, la lèvre supérieure avec un point médian

obscur. Une bande bleuâtre obscur au milieu du front. Derrière des yeux livide inférieurement.

Prothorax noir avec une nuance brune aux côtés du lobe médian.

Thorax noirâtre avec des lignes très fines livides à la suture humérale à la seconde et à la troisième latérales. Poitrine jaunâtre.

Abdomen noir marqué de jaunâtre sale ainsi qu'il suit : une raie latérale au 1er segment, un vestige analogue au second et un anneau basal étroit aux 3-7e. Le dessus des 8-10e blanchâtre pulvérulent. Le 10e très court, échancré au milieu.

Appendices anals noirs. Les supérieurs ayant trois fois la longueur du dernier segment épais, courbés l'un vers l'autre dans leur seconde moitié, dont le bord inférieur est élargi surtout au bout, qui est tronqué obliquement. On voit quelques petites dents au bord externe.

Appendices inférieurs un tiers plus courts, épais et rapprochés dans leur première moitié, la seconde moitié consistant en une branche fine naissant subitement sur chaque côté de la base et terminée en un très petit élargissement tronqué. Ces deux branches fines sont d'abord divariquées, puis recourbées l'une vers l'autre.

Pieds jaune clair; l'extérieur des fémurs, l'intérieur des tibias noirâtre. Cils noirs, 7-8 aux tibias postérieurs.

♂ *Jeunes*. Ptérostigma gris brun ou noirâtre; le bout des ailes étroitement limbé de gris. Les trois raies latérales jaunâtres, mieux marquées. Le dessus des trois derniers segments peu ou pas pulvérulent.

Tous les intermédiaires existent entre le mâle très adulte avec le bout des ailes noir acier depuis la moitié du ptérostigma et ceux dont le bord extrême est à peine limbé de gris; toutefois, chez des individus paraissant adultes, le bout des ailes est simplement limbé de noirâtre comme chez la *raphaella*, de sorte que ce pourrait être une variété.

♀ Presque semblable au mâle jeune pour la coloration.

Le bout des ailes après le ptérostigma simplement limbé de fuligineux, les cellules de cet espace restant d'ailleurs plus claires à leur centre. A l'abdomen on voit sur les côtés une ligne longitudinale jaune terne faisant suite aux anneaux de la base, presque complète aux 2-3e segments et diminuant de longueur aux 4-7e. Le 8e et le 10e segments sont noirs, le 9e brun légèrement saupoudré en dessous.

Patrie : Bogota (Colombie). Coll. Selys, Mac Lachlan.

Le mâle se sépare des autres espèces par sa grande taille et la forme

singulière des appendices anals inférieurs terminés subitement par une sorte d'antenne mince assez longue.

La femelle se distingue de celle de la *margarita* par le ptérostigma noir et le bout des ailes étroitement bordé de fuligineux. Elle se sépare des autres espèces par le ptérostigma couvrant 6-8 cellules.

2. Philogenia raphaella, Selys, n. sp.

♂ Abdomen 38. Aile inférieure 35.

♂ *adulte.* Ailes hyalines, ptérostigma noir couvrant 7-8 cellules ; le bout des ailes ombré de noirâtre après le ptérostigma, cette couleur concave intérieurement; 30 postcubitales aux supérieures.

Noir marqué de jaunâtre obscur ainsi qu'il suit : la lèvre supérieure, le derrière des yeux, une raie humérale, une à la 2e et une à la 3e suture et la poitrine. A l'abdomen les côtés du 1er segment, une ligne latérale au 2e et un anneau basal étroit aux 3-7e segments. La moitié terminale du 8e en dessus et le dessus du 9e blanchâtre pulvérulent.

Appendices anals à peu près semblables à ceux de la *margarita.*

Pieds jaunâtre sale, les fémurs plus obscurs en dehors.

♀. Inconnue.

Patrie : Bogota. Un mâle unique; coll. Mac Lachlan.

Cette espèce n'est peut-être qu'une race locale de la *margarita* de Teffé (Amazone supérieur) qu'elle remplacerait à Bogota. Voici en quoi elle diffère du type :

1° Taille *plus petite,*

2° Ptérostigma *noir,*

3° Le bout noirâtre des ailes réduit à une bordure *concave* ne commençant qu'au bout du ptérostigma.

Chez la *margarita* le ptérostigma est gris jaunâtre et la partie brune terminale des ailes est trois fois aussi large, sa partie convexe étant bombée au milieu de l'aile jusque près du commencement du ptérostigma.

Les mâles des deux formes étant tous deux adultes, les caractères tirés des ailes ont une valeur assez sérieuse.

La coloration du bout de l'aile imite celle du jeune âge de l'*helena,* mais cette dernière *Philogenia,* d'ailleurs beaucoup plus grande, a les appendices autrement conformés, notamment les inférieurs.

3. **Philogenia margarita**, Selys, *Syn.* nº 2.

Abdomen ♂ 44; ♀ 38. Aile inférieure ♂ 37; ♀ 36-37.

Addition : ♂ adulte presque semblable à la femelle décrite.

30 postcubitales aux ailes supérieures.

Lèvre supérieure et coins de la bouche jaunâtres. Le reste de la tête brun foncé, plus clair derrière les yeux.

Prothorax brun, le centre et le bord du lobe midian plus obscurs.

Le brun du thorax plus obscur, passant au noir sur les trois bandes latérales qui sont plus épaisses.

Le brun de l'abdomen passant également au noir; une ligne latérale jaunâtre aux côtés des 2e et 3e segments. Le bout du 8e segment en dessus et le dessous des 9 et 10e segments blanchâtre pulvérulent, les côtés de ces trois segments noirs.

Appendices anals noirs; les supérieurs ayant le double du 10e segment qui est très court, courbés en bas dans leur seconde moitié. Vus en dessus, le tiers médian interne est élargi en une grande dilatation triangulaire penchée en bas; le tiers terminal mince à pointe mousse. Vus de profil, on aperçoit 5-6 dents très petites en dessus du tiers médian dilaté.

Appendices inférieurs un tiers plus courts, épais, rapprochés à leur moitié basale; leur seconde moitié consistant en deux pointes coniques écartées droites.

Patrie : Teffé (Amazone supérieur) par M. Bates. Coll. Selys.

Distincte des autres espèces par la partie brun enfumé du bout des ailes convexe en dedans et par les appendices supérieurs du mâle, dont le bout aminci après la dilatation médiane est penché en bas et à peine incliné en dedans.

4. **Philogenia cassandra**, Hagen, Selys, *Syn.* nº 3.

Abdomen ♂ 39-43; ♀ 35. Aile inférieure ♂ 31-35; ♀ 33.

Ailes hyalines (ou légèrement enfumées chez l'adulte) sans limbe terminal obscur. Ptérostigma noir (jaune chez la femelle jeune) surmontant 4 cellules (accidentellement 3-5). 22-28 postcubitales aux supérieures.

♂ Appendices supérieurs épais, le double plus longs que le dernier segment, courbés en bas et en dedans, dilatés à partir du milieu

en dedans en une plaque tronquée obliquement et penchée en bas; le bout relevé faisant saillie en dehors. Les inférieurs plus courts contigus et épais à la base, terminés en branches coniques pointues divariquées.

♀ (Voir la description.)

Patrie : Puerto Cabello (Colombie), — S. Esteban (Venezuela). Coll. Selys, etc.

Distincte des précédentes par le petit nombre de cellules sous le ptérostigma. Les appendices supérieurs du mâle ont du rapport avec ceux de la *margarita.*

Il existe des formes semblables par le nombre de cellules sous le ptérostigma, sur lesquelles il m'est bien difficile de me prononcer, à moins de supposer que non seulement la taille, mais encore la dilatation terminale interne des appendices anals ne varient prodigieusement.

Les mâles ont en commun avec la *cassandra* type le ptérostigma ne surmontant que 3-5 cellules et les appendices anals inférieurs écartés coniques assez pointus. Mais la dilatation des supérieurs est singulièrement variée, peut-être variable individuellement. Il en est de même de la taille.

J'avais cru que ceux dont les appendices sont peu dilatés inférieurement pouvaient constituer une espèce de race distincte (inédite) que j'avais nommée *Ph. carolina;* maintenant je suis dans le doute.

Il sera nécessaire de recevoir de nouveaux exemplaires en bon état pour se fixer à cet égard. Voici l'indication de ceux des diverses formes que je réunis pour le moment sous le nom de *cassandra* Hag.

Venezuela : St Esteban ; trois mâles, une femelle de taille assez grande.

Colombie : Bogota; de très grande taille (une femelle abdomen 41, aile inférieure 36. Collection Mac Lachlan.)

Haut-Amazone : Pebas; Teffé; deux mâles dont un très grand, coll. Mac Lachlan (abdomen 49, aile inférieure 39) et un de taille ordinaire.

Équateur : Bobonaza par M. Buckley, coll. Mac Lachlan; deux mâles et une femelle petits (abdomen ♂ 31; ♀ 37; aile inférieure ♂ 29; ♀ 35).

Pérou : Iquitos; un mâle très adulte (abdomen 38, aile inférieure 34) imitant la *raphaella* par le bout des ailes après le phérostigma limbé de brun enfumé. Peut-être appartient-il à la *Ph. margarita ?* mais le ptérostigma est plus court.

Genre 3. — MEGAPODAGRION, Selys, 1885.

Podagrion, Selys, *Syn.*, 1862 (1).

Les espèces connues habitent l'Amérique méridionale tropicale. Elles se distinguent des autres genres par le second article des antennes très long, aussi long que le troisième, et les pieds grêles, proportionnellement plus longs que chez aucun autre genre d'Agrionines.

Les femelles, dans le goupe nombreux du *M. macropus*, sont difficiles à distinguer les unes des autres.

Les espèces se classent très naturellement en trois groupes :

1er *groupe* (M. MEGALOPUS).

Ptérostigma couvrant trois cellules. Deux cellules entre le quadrilatère et le nodus, ailes pétiolées un peu plus loin que la nervule basale postcostale.

♂ Appendices anals inférieurs longs.

Megapodagrion megalopus, Selys.

2e *groupe* (M. CONTORTUM).

Ptérostigma couvrant une cellule ou un peu plus. Trois à quatre cellules entre le quadrilatère et le nodus; ailes cessant d'être pétiolées un peu avant la nervule basale postcostale.

♂ Appendices anals inférieurs longs, dentés.

M. contortum, Selys.

3e *groupe* (M. MACROPUS).

Ptérostigma couvrant une cellule ou un peu plus, trois à quatre cellules entre le quadrilatère et le nodus; ailes cessant d'être pétiolées à la nervule basale postcostale ou à peu près. Prothorax à angles latéraux plus ou moins prolongés.

♂ Appendices anals inférieurs courts, simples.

M. oscillans, Selys; — *setigerum*, Selys; — *nebulosum*, Selys; — *venale*, Hagen; — *temporale*, Selys; — *macropus*, Selys; — *curtum*, Selys.

(1) Ce nom est remplacé par celui de *megapodagrion*, parce qu'il était déjà employé par Spinola pour un genre d'Hyménoptères.

1. **Megapodagrion megalopus**, Selys.

Podagrion megalopus, Selys, *Syn.*, n° 4.

Abdomen ♂ 32-35; ♀ 29-31. Aile inférieure ♂ 26-27; ♀ 27-29.

♂ (*Addition.*) Appendices anals supérieurs en pinces, plus longs que le 10e segment, portant à la base en dessous une dent fine assez longue à angle droit avec l'appendice; élargis à leur moitié interne en dessous, ayant ensuite une petite échancrure; le dernier tiers aplati, comprimé, mousse. Appendices inférieurs un peu plus courts, subcylindriques, effilés, écartés, penchés l'un vers l'autre au point de se croiser.

♀ Presque semblable. Le dessus du 9e segment un peu obscur. Appendices anals courts, contigus; valvules vulvaires dépassant légèrement l'abdomen.

Patrie : (Coary, Massari) Amazone supérieur.

Bien reconnaissable des autres espèces par les caractères du groupe qu'elle constitue à elle seule.

2. **Megapodagrion contortum**, Selys.

Podagrion contortum, Selys, *Syn.* n° 5.

Abdomen ♂ 29-33; ♀ 27-28. Aile inférieure ♂ 25-26; ♀ 26-27.

Addition : ptérostigma oblique au bout. Le nombre des postcubitales aux ailes supérieures varie de 14 à 17.

♂ L'exemplaire décrit au Synopsis est probablement jeune. Chez d'autres, plus adultes, les couleurs sont plus foncées et la ligne antéhumérale et la raie terminale jaunâtre des côtés du thorax sont oblitérées, de sorte que tout le thorax est brun noirâtre, un peu plus clair en dessous, excepté une bande jaune latérale oblique bien marquée entre la seconde suture et la médiane. L'un de ces mâles a les 9 et 10e segments saupoudrés de blanchâtre en dessus.

♀ Semblable, mais la raie antéhumérale et la terminale latérale du thorax comme chez le mâle jeune; et à l'abdomen une bande latérale jaunâtre sur tous les segments. Appendices anals courts, coniques, noirâtres. Valvules vulvaires finement denticulées arrivant au bout de l'abdomen.

♀ Jeune. Ptérostigma jaunâtre au centre.

Patrie : Brésil méridional (Nouvelle-Fribourg); Pécu; Barbacena, par M. Walthère de Selys.

Reconnaissable par la bande jaune latérale du thorax tranchant sur le reste qui est brun obscur. Différant des autres espèces par le secteur supplémentaire interposé entre l'ultranodal et le médian, et les ailes cessant d'être pétiolées *un peu avant la nervule basale postcostale.*

Le mâle est très remarquable par ses appendices inférieurs à double courbure et portant une dent médiane à cette courbure, rappelant ainsi les branches de certains Onychogomphus.

3. Megapodagrion oscillans, Selys.

Podagrion oscillans, Selys, *Syn.* n° 6.

Addition. Il est plus exact de dire que le thorax est brun noirâtre ou olivâtre en avant et de côté avec une raie antéhumérale, une bande latérale submédiane, une postérieure et le dessous jaunâtres.

Je ne connais pas la femelle. Le Dr Hagen la signale, mais ne la décrit pas.

Patrie : Bogota. Coll. Selys.

Distincte des autres espèces voisines par les secteurs supplémentaires plus fracturés, les appendices anals supérieurs non bifides et les inférieurs très courts. (Voyez la comparaison avec le *setigerum.*)

4. Megapodagrion setigerum, Selys, n. sp.

♂ Abdomen 35-36. Aile inférieure 29-30.

Ailes pétiolées presque jusqu'à la nervule basale postcostale. Un seul secteur supplémentaire interposé entre l'ultranodal et le nodal (commençant avant le ptérostigma), un entre le sous-nodal et le médian et un entre le médian et le bref; ces secteurs sont ondulés, formant des cellules pentagones. Trois veines transverses entre le quadrilatère et le secteur médian. Ptérostigma jaunâtre pâle, entouré d'une nervure noire épaisse, le double plus long que large, en carré long, surmontant une cellule; 17-18 postcubitales aux ailes supérieures.

Jaune pâle un peu olivâtre mélangé de noir bronzé.

Tête noire; lèvre supérieure acier luisant.

Prothorax jaunâtre pâle, un peu obscur aux côtés du lobe médian; lobe postérieur peu saillant, sinueux, à angles latéraux pointus.

Thorax jaunâtre pâle, crête dorsale finement noire; une bande posthumérale cunéiforme noirâtre inférieure disparaissant en pointe à

mi-hauteur et une marque en haut de la suture humérale de même couleur. Le second espace latéral gris pâle.

Abdomen noirâtre bronzé. 1er segment jaunâtre ainsi que des vestiges d'anneaux basals aux 3-6e et de bande près de la suture ventrale aux mêmes segments.

Appendices anals supérieurs ayant deux fois la longueur du 10e segment, noirâtres, en pinces contournées; épais, droits jusqu'à leur moitié, où ils sont épineux supérieurement en dehors, coudés ensuite obliquement l'un vers l'autre, excavés en dedans avant le bout qui est arrondi. Le bord interne est très dilaté inférieurement, cette dilatation commençant après une échancrure et finissant par une forte dent aiguë. Appendices inférieurs gros, très courts, contigus, amincis ensuite, terminés chacun par une pointe longue très fine, relevée en haut.

Pieds noirs.

♀ Inconnue.

Patrie : Intaj (République de l'Équateur). Communiqué par M. Mac Lachlan.

Très voisin de l'*oscillans,* dont il diffère par le ptérostigma moins long, presque pas oblique, les pointes latérales du lobe postérieur du prothorax plus longues et surtout par la dilatation médiane des appendices supérieurs finissant par une échancrure formant une dent aiguë.

Les soies des appendices inférieurs sont plus longues, en forme d'antennes filiformes rapprochées.

3 Megapodagrion nebulosum, Selys, n. sp.

(Race du *setigerum*)?

♂ Abdomen 32. Aile inférieure 25.

♂ *Adulte.* Ailes très légèrement salies, pétiolées jusqu'à la nervule basale postcostale. Les secteurs comme chez le *macropus.* Ptérostigma brun noirâtre, oblique, assez aigu en dehors, couvrant une cellule; 16 postcubitales aux supérieures.

Noir bronzé mélangé de bleuâtre pâle ou d'olivâtre.

Tête noire avec une tache vert pâle entre l'épistome et les yeux et un très petit trait roux aux côtés des ocelles.

Prothorax noirâtre ; l'angle externe du lobe postérieur assez proéminent mais mousse, légèrement courbé vers le thorax.

Thorax noir en avant, cette couleur débordant sur le premier espace

latéral, surtout par en bas. Sur le devant de chaque côté de l'arête une grande tache presque carrée antéhumérale inférieure bleuâtre — le reste des côtés et le dessous bleuâtre pâle avec une raie obscure à la suture médiane.

Abdomen noirâtre bronzé. Le 1er segment pâle ainsi que les côtés du 2e.

Appendices anals supérieurs à peu près comme ceux du *venale* ou du *setigerum*, mais la dilatation interne se terminant par une pointe un peu plus courte et moins aiguë, à peu près comme chez le *setigerum* auquel il ressemble aussi mais par les appendices inférieurs.

♀ (Inconnue.)

Patrie : Pérou; un mâle unique.

Cette espèce est douteuse. Si le bout de l'abdomen qui a été séparé y appartient réellement, elle se distinguerait du *setigerum* de l'Équateur par le ptérostigma noirâtre plus aigu, par le dessin du devant du thorax, la taille moindre et les ailes plus étroites.

6. **Megapodagrion venale**, Hagen.

Podagrion venale, Hagen, Selys, *Syn.* n° 8.

Addition : un mâle très adulte a l'abdomen un peu plus court (29mm). Les ailes sont généralement lavées d'olivâtre pâle et sont pétiolées un tant soit peu plus loin que la nervule basale postcostale. Le ptérostigma est noirâtre.

Tête toute noire excepté une tache jaunâtre aux joues. Prothorax noirâtre, les côtés de son lobe postérieur presque obtus (non à angle aigu comme il est décrit au Synopsis peut-être par erreur).

Thorax noirâtre la jusqu'après première suture latérale avec une bande juxtahumérale bleuâtre. Le reste des côtés bleuâtre clair avec un vestige supérieur à la seconde suture et une nuance plus obscure à la suture médiane obscurs, ainsi que la poitrine.

Abdomen noirâtre luisant avec vestige de taches basales brunes latérales aux 7-9e segments.

Patrie : Venezuela. Le type décrit précédemment était de Puerto Cabello.

Le mâle de cette espèce diffère bien de celui du *macropus* par ses appendices supérieurs sans dilatation médiane arrondie en dessus et la fourche finale plus fendue, dont la branche inférieure est plus longue.

Les inférieurs sont d'ailleurs fort différents : presque droits, subcylindriques, un peu renflés au bout.

Il n'est pas certain que les exemplaires décrits comme étant la femelle appartiennent à cette espèce.

Peut-être sont-ce des *macropus ?*

7. Megapodagrion temporale, Selys.

Podagrion temporale, Selys, *Syn.* n° 9.

Addition : j'ai dit que la couleur noire domine sur presque tout le corps. Il faut ajouter qu'il y a, comme chez les espèces voisines, une petite tache jaunâtre aux joues contre l'épistome et du brun mal délimité au prothorax.

Le devant du thorax porte une bande antéhumérale bleuâtre clair et le second espace est en partie de même couleur.

Patrie : Bogota.

Les appendices anals du mâle sont toujours inconnus, mais ce sexe diffère bien des autres espèces et notamment du *venale* par les petits tubercules des tempes.

Si l'espèce décrite sous le même nom par le Dr Hagen y appartient, les appendices anals supérieurs du mâle seraient « longs, noirs, en tenailles, » excavés en dedans, échancrés en dessous au bout dilatés obtus; les » appendices inférieurs petits, presque nuls, recourbés, sétiformes ».

Cette diagnose indiquerait une conformation des appendices à peu près semblable à celle du *setigerum.*

8. Megapodagrion macropus, Selys.

Podacrion macropus, Selys, *Syn.* n° 7.

Abdomen ♂ 29-33; ♀ 26-29. Aile inférieure ♂ 27-28; ♀ 27-29.

La description dans le Synopsis est faite sur les exemplaires les plus grands et qui ne paraissent pas entièrement adultes.

J'ai reçu de Vénézuéla plusieurs couples très adultes et en général plus petits. L'aile est pétiolée presque jusqu'à la nervule basale postcostale (un tant soit peu auparavant chez les autres); le ptérostigma est plus fortement entouré de noir et son centre devient blanchâtre pulvérulent ainsi que l'espace interalaire.

Le thorax passe au lilas en avant, bleu clair sur les côtés, excepté la

suture dorsale et une ligne humérale noires, et la moitié supérieure du devant devient subitement d'un noir brun.

Les côtés de l'abdomen sont d'un brun sale.

Il faut ajouter à la description des appendices anals supérieurs du mâle que les inférieurs, un tiers plus courts que les supérieurs, sont épais à la base, amincis ensuite, et que leur moitié terminale consiste en deux tiges très fines cylindriques, subitement recourbées en haut.

Patrie : S. Urban de Mérida et autres parties du Vénézuéla.

Voyez la comparaison avec le *nebulosum* et le *temporale.*

9. **Megapodagriom curtue**, Selys, n. sp.

♂ Adulte. Abdomen 25; aile inférieure, 21.

Ailes un peu salies, pétiolées un peu plus loin que la nervule basale postcostale, mais pas jusqu'au quadrilatère. Un seul secteur interposé entre l'ultranodal et le nodal (commençant avant le ptérostigma), un entre le sous-nodal et le médian et un entre le médian et le bref. Ces secteurs sont ondulés, formant des cellules pentagones. Trois transversales entre le quadrilatère et le secteur médian. Ptérostigma noir, le double plus long que large, carré long un peu oblique, surmontant un peu plus d'une cellule; 17-18 postcubitales aux supérieures.

Roussâtre un peu carminé mélangé de noir bronzé.

Tête noire y compris la lèvre supérieure; un vestige roux à peine visible entre les ocelles et l'œil; un petit tubercule derrière chaque œil.

Prothorax noir, à peine brun au centre; le lobe postérieur formant un feston peu courbé dont les angles latéraux un peu prolongés sont mousses.

Thorax noir en avant y compris le premier espace latéral, avec une bande antéhumérale roussâtre, large en bas, amincie vers le haut, qu'elle ne touche pas; le reste des côtés et le dessous roussâtres, avec une bande brune mal arrêtée à la suture médiane.

Abdomen noirâtre bronzé; 1er segment en partie roussâtre.

Appendices anals noirs; les supérieurs plus longs que le dernier segment, en pinces contournées, épais, droits dans leur premier tiers, coudés ensuite obliquement l'un vers l'autre, excavés en dedans ayant le bout qui est aminci mousse. Le bord interne très dilaté inférieurement, cette dilatation commençant après une échancrure arrondie et finissant par une dent avant la pointe.

Appendices inférieurs moitié plus courts, assez grêles, irrégulièrement subcylindriques à double courbure, le bout un peu en palette étant recourbé en haut.

Pieds noirs; environ 15-16 cils longs aux tibias postérieurs.

♀ (Inconnue.)

Patrie : Bobonaza (Équateur). Un mâle unique; coll. Mac Lachlan, par M. Buckley.

Très distincte des espèces voisines par sa petite taille, le ptérostigma noir, la grande extension du noir sur le devant du thorax et sur son 1er espace latéral.

Pour la coloration c'est du *venale* qu'il se rapproche le plus; mais outre la différence de taille, les appendices supérieurs sont rendus canciformes par le prolongement pointu de la dilatation médiane, qui forme une branche interne pointue à peine plus courte que la supérieure.

Observation.

Le Dr Hagen a décrit ainsi qu'il suit (*Entomol. Zeit. Stettin*, 1869) un Podagrion, sous le nom de *mercenarium :*

Longueur totale 41mm, envergure des ailes 52. Ptérostigma 1 1/2.

Brun bronzé, tête à villosités blanches, lèvre et mâchoires noires, mandibules blanches, noires au bout; lèvre inférieure large, courte, arrondie, noire; rhinarium et épistome *blanchâtres*. Devant de la tête blanchâtre avec une bande noire de chaque côté; vertex brun bronzé, occiput et une ligne en arrière des ocelles blanchâtres; derrière de la tête noir, le tubercule derrière les yeux presque nul ; prothorax pâle à lobe postérieur court, large, à bord presque entier, les angles latéraux noirs, longs, aigus, recourbés. Thorax en dessus brun bronzé, pâle en avant; les côtés pâles avec une marque quadrangulaire antérieure vers le haut brune. Abdomen brun bronzé, le bord ventral un peu jaunâtre. Appendices anals supérieurs noirs, longs, robustes en tenailles, excavés en dedans, la lame externe supérieure denticulée; leur pointe bifide, la branche supérieure la plus longue étroite; appendices inférieurs petits, courts, linéaires, recourbés. Pieds noirs,

la base et l'intérieur des fémurs jaunâtres. Ailes hyalines à ptérostigma assez long, jaune. 17 postcubitales.

Patrie : Bogota. Un mâle par Lindig.

Très voisine du *macropus* mais plus petite, les ailes pétiolées jusqu'à la nervule basale postcubitale, les appendices supérieurs plus courts. Pour plus de sûreté il faudrait la comparer au type du *macropus*.

Il m'est difficile d'identifier la description avec les espèces que je possède. Elle semblerait en différer par le blanchâtre dominant en avant de la tête ; excepté cette différence de coloration c'est du *temporale* qu'elle semble se rapprocher le plus, mais les tubercules postoculaires sont peu marqués.

Dans la même notice, le Dr Hagen signale le vrai *temporale* et *l'oscillans*. Je fais les mêmes réserves que M. Hagen sur l'identification.

Genre 4. — HETEROPODAGRION, Selys, 1885.

Ailes étroites, pétiolées *beaucoup plus loin* que l'origine du quadrilatère qui est long à côté externe oblique ; la nervule basale postcostale placée à un niveau *avant la première antécubitale ;* secteurs médian et sous-nodal naissant du principal *peu éloignés du niveau du nodus,* le nodal à peu près entre le nodus et le ptérostigma. *Deux secteurs interposés* entre le sous-nodal et le médian. Deux cellules anténodales, presque toutes les cellules tétragones. Ptérostigma en trapèze couvrant deux cellules ou un peu moins, presque droit en dehors, son côté interne très oblique, le costal beaucoup plus court que l'inférieur qui est le plus long.

Lèvre inférieure subtriangulaire peu fendue, ses pointes mousses, très peu distantes.

Antennes à articles courts.

Abdomen long effilé.

Pieds courts à cils longs.

♂ Appendices supérieurs semi-circulaires en tenailles; les inférieurs variables.

Patrie : Amérique méridionale équatoriale.

Je réunis ici deux sous-genres nouveaux ressemblant beaucoup aux *Heteragrion*, mais qui s'en distinguent par le point de départ du secteur sous-nodal très près du nodus, la présence de deux secteurs interposés entre le médian et le sous-nodal et la nervule basale postcostale située avant le niveau de la première antécubitale.

A. Secteur médian naissant un peu avant la veine du nodus. Appendices inférieurs du ♂ aussi longs que les supérieurs. *Sous-genre* 1. Mesagrion, Selys.

B. Secteur médian naissant un peu avant la veine du nodus. Appendices inférieurs du ♂ rudimentaires. *Sous-genre* 2. Heteropodagrion, Selys.

Sous-genre 1. — **MESAGRION**, Selys. *Soc. ent belg.*, déc. 1885.

Ailes étroites, pétiolées presque jusqu'au bout du quadrilatère qui est assez long, à côté externe oblique; la nervule basale postcostale située bien auparavant, à mi-chemin de la base au quadrilatère, un peu avant le niveau de la première antécubitale. Secteur médian naissant du principal un peu après la veine du nodus, le sous-nodal un peu plus loin (sous la première postcubitale), le nodal entre le nodus et le ptérostigma. Deux secteurs interposés entre l'ultranodal et le nodal et deux autres entre le sous-nodal et le médian, *aucun entre le nodal et le sous-nodal.* Deux cellules anténodales. Presque toutes les cellules tétragones. Ptérostigma en trapèze, un peu plus long que la cellule qu'il surmonte, épais, son côté externe droit, le costal moitié plus court que l'interne qui est le plus long, excessivement oblique.

Lèvre inférieure subtriangulaire peu fendue, ses pointes mousses, peu écartées.

Antennes à 1er et 2e articles très courts, épais; le 3e court, moins épais, à peine plus long.

Abdomen très long, effilé; 10e segment moitié plus court que le 9e qui égale la moitié du 8e.

Pieds courts, à cils longs.

♂ Appendices supérieurs longs, grêles, un peu courbés l'un vers l'autre; les inférieurs *aussi longs*, subcylindriques, un peu penchés.

♀ (Inconnue.)

Patrie : Colombie. Une seule espèce : *Mesagrion leucorhinum*, Selys.

Cette coupe nouvelle fort curieuse diffère des *Heteragrion* par le point de départ du secteur sous-nodal très près du nodus, la présence de deux secteurs interposés entre le sous-nodal et le médian et la nervule basale postcostale située avant la première antécubitale, enfin par les appendices anals inférieurs du mâle très longs.

Le sous-genre *Mesagrion* ressemble à celui des *Heteropodagrion* proprement dits son voisin, par presque tous les caractères que je viens d'énumérer et qu'il a en commun avec lui, mais chez ce dernier le secteur médian prend naissance un peu *avant* la veine du nodus et les appendices inférieurs du mâle sont rudimentaires.

Le *Mesagrion* rappelle les *Megapodagrion* par l'ensemble de sa réticulation et les appendices inférieurs du mâle longs; mais ses pieds courts, les 2e et 3e articles des antennes courts égaux, le ptérostigma très pointu en dedans qui le rapprochent des *Heteragrion* suffisent pour l'éloigner des *Megapodagrion*.

Espèce unique. — Mesagrion leucorhinum, Selys, *Soc. ent. belg.*, déc. 1885.

♂ Abdomen 36. Aile inférieure 23.

Ailes étroites légèrement salies. Ptérostigma rouge carmin; 16-18 postcubitales aux supérieures.

Tête noire; devant de l'épistome et lèvre supérieure blancs; une petite marque brune entre les ocelles et les yeux; derrière de la tête finement liséré de brun contre les yeux.

Prothorax noirâtre; lobe postérieur arrondi; ses côtés, une raie longitudinale latérale au médian et les côtés du basal bruns.

Thorax noir bronzé avec une ligne humérale, une avant la suture latérale médiane et un vestige supérieur au troisième espace jaunâtres, ainsi que la poitrine.

Abdomen grêle un peu épaissi au bout, rouge carmin, mais le dessus des 1er et 2e segments obscur excepté une raie jaune pâle sur la crête dorsale du 2e. Cette ligne (mais beaucoup plus fine) reproduite aux 3e-4e segments. Le 9e ayant le double du 10e qui est fendu.

Appendices anals rouge carmin, les supérieurs plus longs que le dernier segment, grêles, un peu courbés l'un vers l'autre et en bas, amincis au milieu, comprimés en palettes au bout qui est tronqué. Ils portent à partir du milieu une rangée de 4-5 petites dents. Appendices inférieurs presque aussi longs que les supérieurs, obscurs au bout, épais à la base, subcylindriques et amincis, ensuite écartés, un peu courbés l'un vers l'autre, le bout légèrement redressé précédé intérieurement de 3-4 petites dents.

Pieds roux jaunâtres, de même que les cils qui sont longs (environ 7 aux tibias postérieurs). L'articulation terminale des fémurs obscure.

♀ (Inconnue.)

Patrie : Bogota. Un mâle unique; coll. Mac Lachlan.

Ressemble assez à l'*Heteropodagrion sanguinipes* par la stature et par la coloration et la forme du ptérostigma.

Il s'en distingue facilement par la lèvre et l'épistome blancs, l'abdomen rouge vif et les appendices inférieurs longs, sans parler de la différence dans la réticulation mentionnée après les caractères génériques, et qui s'applique nécessairement à la femelle jusqu'ici inconnue.

Sous-genre. — HETEROPODAGRION, SELYS, 1885.

Ailes étroites pétiolées *beaucoup plus loin* que l'origine du quadrilatère qui est *très long* à côté externe oblique; la nervule basale postcostale située bien auparavant, à mi-chemin de la base au quadrilatère *un peu avant* le niveau de la première antécubitale. Secteur médian naissant du principal un peu avant la veine du nodus, le sous-nodal un peu après cette veine

(mais avant la première postcubitale), le nodal entre le nodus et le ptérostigma. Deux secteurs interposés *courts entre le nodal et le sous-nodal* et deux longs entre le sous-nodal et le médian. Deux cellules anténodales. Presque toutes les cellules tétragones. Ptérostigma en trapèze couvrant deux cellules ou un peu moins, épais, son côté interne excessivement oblique, l'externe droit, le costal un tiers plus court que l'inférieur qui est le plus long.

Lèvre inférieure subtriangulaire, peu fendue, ses pointes mousses non écartées.

Antennes à premier article très court épais, le deuxième court, le troisième presque égal plus mince.

Abdomen effilé long; 10ᵉ segment n'ayant pas la moitié du 9ᵉ, qui est moitié plus court que le 8ᵉ (♂) ou égal (♀).

Pieds courts à cils longs.

♂ Appendices supérieurs longs, grêles, semi-circulaires en tenailles. Les inférieurs rudimentaires.

Patrie : Équateur.

Une seule espèce :

Heteropodagrion sanguinipes, Selys.

Ce nouveau sous-genre fort remarquable est pour ainsi dire intermédiaire entre les *Macropodagrion* et les *Heteragrion,* tout en possédant en propre des caractères spéciaux.

Il tient des *Heteragrion* par le ptérostigma très pointu inférieurement en dedans, les appendices inférieurs du mâle rudimentaires et les pieds courts, s'en séparant sur-le-champ par le point de départ des secteurs médian et sous-nodal naissant tous deux près du nodus, l'existence de secteurs supplémentaires entre le nodal et le sous-nodal et entre le sous-nodal et le médian.

Il ressemble un peu au *Megapodagrion* par le point de départ des secteurs médian et sous-nodal et l'existence de secteurs supplémentaires dont je viens de parler. Il s'en distingue par le ptérostigma pointu en dedans, les pieds courts, les deux premiers articles des antennes épais, courts, les appendices inférieurs du mâle presque nuls.

Se sépare du *Mesagrion* par le point de départ du secteur médian, le quadrilatère plus long, les ailes plus pétiolées, l'existence de secteurs supplémentaires entre le nodal et le sous-nodal, les appendices inférieurs du mâle presque nuls.

Heteropodagrion sanguinipes, Selys. *Soc. ent. belg.*, décembre 1885.

Abdomen ♂ 33; ♀ 31-32. Aile inférieure ♂ 25-26, ♀ 26.

Ailes légèrement salies, ptérostigma rouge-brun; 20-23 postcubitales aux supérieures.

♂ Tête noire; lèvre supérieure jaune verdâtre ainsi que le derrière des yeux.

Prothorax brunâtre, lobe postérieur arrondi, les côtés du médian un peu saillants.

Devant du thorax brun foncé avec une raie humérale fine jaunâtre. Le premier espace posthuméral noir, les deux suivants et le centre de la poitrine bruns, les trochanters rougeâtres.

Abdomen grêle égal, brun roussâtre clair. Une bande dorsale au 2e segment, un anneau épais mal arrêté à la base et au bout des 3-6e et le dessus des 7 9e ainsi que le milieu du 10e noirâtres; ce dernier moitié plus court que le 9e, échancré au milieu du bord final.

Appendices anals jaunâtre pâle, obscurs au bout, ayant deux fois la longueur du 10e segment, subcylindriques, grêles, semi-circulaires, légèrement courbés en bas au bout qui est élargi, mousse. Appendices inférieurs rudimentaires.

Pieds rouge-carmin ainsi que les cils qui sont au nombre de 8 aux tibras postérieurs.

♀ Semblable, mais la couleur rouge des pieds moins vive. Appendices anals courts, brun clair, valvules vulvaires non denticulées, coriacées, dépassant à peine l'abdomen.

Patrie : Quito (Équateur) par feu M. Émile De Ville. Coll. Selys.

Les pieds carmin vif font reconnaître tout de suite le *sanguinipes*. On retrouve cette même coloration chez l'*Hypocnemis hœmatopus* (de la Légion des Platycnemis) des îles Philippines. Les deux espèces ont aussi une certaine analogie de stature, mais tous les autres caractères sont différents.

Genre 5. — HETERAGRION, Selys, *Syn.* 1862.

Ailes étroites, pétiolées *environ jusqu'à l'origine du quadrilatère* qui est assez long, à côté externe oblique ; la nervule basale postcostale située un peu auparavant à un niveau *plus rapproché de la seconde que de la première antécubitale.*

Secteur médian naissant du principal à la veine du nodus, le sous-nodal *au tiers environ* de la distance du nodus au ptérostigma. Pas de secteurs interposés *excepte les deux entre l'ultranodal et le nodal.* Le nodal part du milieu de l'aile. Presque toutes les cellules tétragones ; ptérostigma épais en trapèze couvrant à peu près deux cellules, presque droit en dehors, son côté interne très oblique, le costal beaucoup plus court que l'inférieur qui est le plus long.

Lèvre inférieure subtriangulaire un peu échancrée, ses deux pointes mousses, un peu distantes.

Antennes ayant les deux premiers articles courts, épais, presque égaux, le 3e grêle égalant à peu près les deux premiers réunis.

Abdomen long, grêle (surtout chez le mâle).

Pieds médiocres longuement ciliés.

♂ Appendices anals supérieurs en tenailles semi-circulaires ; les inférieurs rudimentaires ou très courts.

♀ 9e segment épais, *plus long que le 8e*, beaucoup plus long que le 10e.

Patrie : Amérique méridionale tropicale.

Les seize espèces du genre se subdivisent ainsi qu'il suit :

1re Section. — Quadrilatère moyen. Ordinairement deux cellules anténodales.

1er *groupe* (H. FLAVOVITTATUM).

Ailes *plus larges,* pétiolées plus loin que l'origine du quadrilatère (plus loin que la nervule basale postcostale). Tête *plus*

robuste. Abdomen *plus court,* moins grêle. Appendices anals inférieurs du mâle nuls.

Heteragrion flavovittatum, Selys ; — *ovatum,* Selys.

2e *groupe* (H. AURANTIACUM).

Ailes étroites, pétiolées jusque vers l'origine du quadrilatère, plus loin que la nervule basale postcostale. Appendices anals inférieurs du mâle nuls.

H. ochraceum, Hagen ; — *dorsale,* Selys ; — *obsoletum,* Selys ; — *triangulare,* Hagen ; — *Beschkii,* Hagen ; — *aurantiacum,* Selys (et race *cinnamomeum,* Hagen) ; — *consors,* Hagen ; — *macilentum,* Hagen ; — *erythrogastrum,* Selys.

3e *groupe* (H. CHRYSOPS).

Ailes étroites, cessant d'être pétiolées avant l'origine du quadrilatère. Appendices anals inférieurs du mâle très petits mais visibles.

H. chrysops, Selys ; — *majus,* Selys ; — *æquatoriale,* Selys — (et race : *angustipenne* Selys) ; — *icterops,* Selys.

2e Section. — Quadrilatère très long atteignant presque le niveau du nodus ; une seule cellule anténodale ; ptérostigma encore plus aigu en dedans, détaché de la costale dans sa première moitié. Abdomen médiocre. Appendices anals inférieurs du mâle petits, mais visibles.

4e *groupe* (H. PETIOLATUM).

H. petiolatum, Selys.

Ce genre, qui comprend les seize espèces d'*Heteragrion* proprement dits, diffère de presque tous les autres groupes de la légion par le point de départ du secteur sous-nodal beaucoup au delà du nodus, vers la moitié de l'aile, caractère qui ne se retrouve que chez le genre *Perilestes.*

1. **Heteragrion flavovittatum**, Selys, *Syn.* n° 10.

Addition : il y a 2 ou 3 cellules entre le quadrilatère et la veine descendant du nodus.

Patrie : Minas Geraes (Brésil).

Distinct des autres espèces par sa stature plus robuste, l'abdomen plus court, le ptérostigma surmontant ordinairement trois cellules.

Le mâle se reconnaît encore à ses trois derniers segments subitement jaunes (excepté la base du 8e), au 9e épais et au 10e encore plus large; ses appendices supérieurs sont très écartés à la base.

2. **Heteragrion ovatum**, Selys, *Syn.* n° 11 (pars).

Patrie : Brésil. Musée de St-Pétersbourg.

Je n'ai pu comparer de nouveau le type mâle pour apprécier s'il est réellement distinct du *flavovittatum*, dont il semble différent par les deux taches ovales oblongues du devant du thorax, remplaçant les deux bandes jaunes du *flavovittatum*, que je ne connaissais pas encore lorsque j'ai eu sous les yeux l'*ovatum*.

Quant à l'exemplaire que dans le Synopsis j'ai considéré avec doute comme pouvant être sa femelle, je crois maintenant qu'il est mieux de le regarder comme le jeune âge de l'*ochraceum*.

3. **Heteragrion ochraceum**, Hagen, Selys, *Syn.* n° 14.

Heteragrion ovatum, Selys, *Syn.* (en partie : la femelle seulement).

Patrie : Nouvelle Fribourg (Brésil).

Je n'ai pas examiné moi-même le mâle.

La femelle que je possède est fort caractérisée par le thorax ocracé, portant trois raies noires égales très rapprochées (une sur l'arête dorsale et une antéhumérale), ce qui la fait bien reconnaître de la femelle du *flavovittatum*. C'est un exemplaire très jeune, que dans le Synopsis j'avais considéré, avec doute il est vrai, comme la femelle de l'*ovatum*.

Celle décrite d'après Hagen serait l'*adulte* et posséderait une bande posthumérale noire. Les valvules vulvaires ont des dents brunes assez marquées de même que chez mon exemplaire jeune.

4. **Heteragrion dorsale**, Selys, *Syn.* n° 13.

Patrie : Nouvelle Fribourg (Brésil).

Ce mâle unique jusqu'ici est fort distinct des autres par le devant du thorax jaune safran vif, limité par une large bande noire occupant le premier espace latéral.

La tête robuste le rapproche du groupe du *flavovittatum*, mais l'abdomen est moins épais au bout.

La femelle est encore inconnue.

5. **Heteragrion obsoletum**, Selys, n. sp.

♂ Abdomen 31. Aile inférieure 25.

Ailes hyalines légèrement salies, atteignant le 7e segment, assez élargies, pétiolées jusqu'au tiers du quadrilatère, celui-ci assez court, n'arrivant pas à mi-chemin de l'arculus ou nodus; deux cellules entre lui et la veine descendant du nodus; nervule basale postcostale placée plus près de la 2e que de la 1re antécubitale. Ptérostigma noir, un peu rougeâtre au centre, surmontant à peine deux cellules, épais, peu oblique en dehors, pointu en dedans, ne touchant le bord costal que dans son tiers terminal; 18 nervules postcubitales.

Mélangé de noir, sur fond jaunâtre ou livide.

Tête assez forte, gris jaunâtre clair; lèvre supérieure bordée de bleuâtre, obscure en avant. Dessus de la tête noir, cette couleur réservant entre les yeux et les ocelles un espace gris; le noir prolongé au milieu du front en ligne fine perpendiculaire. Derrière des yeux livide.

Prothorax livide avec une tache arrondie bleuâtre sur chaque côté du lobe médian et une autre grande central ovale au lobe postérieur.

Thorax livide lavé de verdâtre, marqué de noir ainsi qu'il suit : une raie assez épaisse sur l'arête dorsale ainsi que l'échancrure mésothoracique; une autre posthumérale assez épaisse au 1er espace latéral ne touchant pas le haut, un peu interrompue en bas, enfin une bande obscure mal arrêtée au centre du 2e espace, un peu avant la suture médiane.

Abdomen médiocre épaissi au bout. Les 1-7e segments noirâtres en dessus; le bout du 1er, une ligne longitudinale étroite à l'arête dorsale du 2-4e et un anneau étroit basal aux mêmes segments livides. Aux 3-7e

segments le dessous est olivâtre pâle et le milieu brun, suivi d'un anneau terminal noir. Le 8e noir excepté son tiers final qui est olivâtre, les 9-10e olivâtre clair avec une raie latérale noire au 9e et une raie noirâtre dorsale de même couleur. Le dernier très court.

Appendices anals supérieurs semi-circulaires ayant plus du double du 10e segment olivâtres, la base un peu épaissie ayant un renflement ou dent interne arrondie après leur milieu.

Pieds un peu roussâtres, l'extérieur des fémurs et l'intérieur des tibias plus foncé; 7 cils aux tibias postérieurs.

♀ Inconnue.

Patrie : Cochambu (Brésil méridional). Un mâle unique pris par M. Walthère de Selys.

Cette espèce doit être voisine de l'*ochraceum* dont le mâle est mal connu, mais dont les dimensions sont bien supérieures (abdomen 41, aile inférieure 30).

Malheureusement l'extrémité de l'abdomen s'est perdue avant d'avoir pu faire la description détaillée des appendices.

6. Heteragrion triangulare, Selys, *Syn.* no 12.

Addition. Je crois pouvoir rapporter ici un couple de la collection de M. Mac Lachlan provenant de Rio Janeiro. En voici le signalement :

Abdomen ♂ 40; ♀ 34. Aile inférieure ♂ 26; ♀ 26.

Ailes atteignant le milieu du 6e segment (le 7e chez la ♀) très étroites, à peine salies, pétiolées un peu plus loin que l'origine du quadrilatère; ptérostigma brun foncé, entouré d'un cercle jaune, puis d'une nervure noire, surmontant deux cellules, pointu en dedans, ne touchant le bord costal que dans ses deux tiers terminaux; 14-16 postcubitales.

♂ Brun noirâtre mélangé de jaune pâle livide.

Tête jaunâtre, une raie entre les ocelles et l'œil et une autre occipitale obscures. Prothorax brun olivâtre en dessus, plus pâle de côté. Thorax brun olivâtre en avant avec une ligne jaunâtre de chaque côté de l'arête dorsale qui est noire, et une autre juxtahumérale. Le brun occupant le premier espace latéral; le reste jaune pâle avec une ligne obscure à la suture latérale médiane. Abdomen très long, grêle; 1-2e segment gris jaunâtre, plus clair en dessous, articulations noires, 3-6e gris-brun en dessus, ayant à leur base un anneau jaune et au bout un large anneau

noir complet précédé d'une nuance jaunâtre, la crête dorsale des 2-5e finement jaune; 7e obscur avec un anneau basal jaune; 8e obscur (les 9-10e et les appendices manquent). Pieds olivâtre clair; extérieur des fémurs, intérieur des tibias et cils noirs.

♀ Colorée presque comme le mâle, mais le lobe postérieur du prothorax portant au centre une tache ovale noirâtre.

A l'abdomen la crête dorsale forme une ligne jaune sur les 2-6e segments et le brun après l'anneau basal est plus clair que chez le mâle; 8e segment très court, obscur, 9-10e jaune pâle, mais la moitié basale du 9e en dessus noirâtres; appendices anals minces, aigus, olivâtres, aussi longs que le 10e segment. Valvules vulvaires distinctement denticulées. Pieds olivâtre livide.

Le mâle que je viens de signaler se distingue de l'*aurantiacum* de la même contrée (Rio) par les dessins obscurs du devant du thorax et les 2-4e segments obscurs en dessous avec une crête dorsale jaune. La femelle est remarquable par la tache ovale obscure du prothorax et les valvules denticulées. Elle est, du reste, difficile à reconnaître de celles de l'*aurantiacum* et du *macilentum*. Le mâle de ce dernier est d'ailleurs fort voisin du *triangulare* ici décrit et du *macilentum* de Venezuela, mais moins grêle, plus grand et à ptérostigma cerclé de jaune pâle.

Il n'est pas certain que le *triangulare* ici signalé soit identique avec celui que j'ai donné dans le Synopsis d'après une femelle unique du musée de Vienne.

7. **Heteragrion beschkii**, **Hagen; Selys**, *Syn.* n° 17.

♂ Distinct de l'*aurantiacum* principalement par la bande dorsale noire du devant du thorax plus large et l'existence d'une bande posthumérale très nette de même couleur, enfin par les appendices anals supérieurs à dilatation forte presque divisés en deux.

♀ (douteuse). Colorée comme celle de l'*aurantiacum*, mais le prothorax obscur excepté aux côtés des lobes postérieur et médian et remarquable encore par une large bande posthumérale noirâtre occupant le premier espace latéral.

Patrie : Nouvelle-Fribourg (Brésil).

8. **Heteragrion aurantiacum**, Selys, *Syn.* n° 15.

> Agrion cinnamomeum, Heyer.
> Heteragrion cinnamomeum (race d'*aurantiacum*) Selys, *Syn.* n° 15.

Patrie : Bahia. — Brésil. — Buenos-Ayres.

Dans le Synopsis j'ai donné le *cinnamomeum* comme race de mon *aurantiacum* établi d'après les exemplaires de Rio-Janeiro et de Buenos-Ayres, mais il est difficile de bien séparer ces deux formes.

C'est probablement à la race *cinnamomeum* qu'il faut rapporter une femelle prise par M. Bates sur l'Amazone, mais qui est plus grande que les autres espèces du groupe (abdomen 34 ; aile inférieure 27) ; le ptérostigma est un peu plus long couvrant deux et demie à trois cellules. Il y a 20 postcubitales aux ailes supérieures. La tache noire centrale du lobe postérieur du prothorax est grande, ovale ; le thorax porte à l'arête dorsale une raie noire assez large et sur chaque côté une bande antéhumérale une posthumérale et une incomplète à la suture latérale médiane noirâtres. Les valvules vulvaires sont denticulées.

Les femelles des diverses espèces d'un même groupe d'*Heteragrion* se ressemblent excessivement et il est difficile d'augurer d'après elles quels sont les caractères du mâle. Dans ces conditions j'ai jugé imprudent de publier comme espèce séparée l'individu que je viens de signaler et que j'avais étiqueté dans ma collection sous le nom d'*H. amazonicum.*

9. **Heteragrion consors**, Hagen ; Selys, *Syn.* n° 17.

Patrie : Bahia (Brésil) ; coll. Hagen et Mus. de Vienne.

Diffère de l'*aurantiacum* par les appendices anals supérieurs droits, renflés à la base, ayant la dilatation médiane presque divisée en deux.

La femelle est encore inconnue.

10. **Heteragrion macitentum**, Selys, *Syn.* n° 16.

Patrie : Puerto-Cabello (Venezuela). — Brésil?

Quant à la coloration, le mâle incomplet que je possède se distingue de l'*aurantiacum* par le dessus et le devant de la tête noirâtres, excepté quelques marques et le bord de la lèvre supérieure rougeâtres ; et aussi par le thorax où l'on voit de chaque côté quatre lignes peu marquées noirâtres, savoir : une antéhumérale et une sur chacun des trois espaces latéraux.

La femelle (douteuse) est difficile à séparer de celle de l'*aurantiacum :* ses valvules vulvaires sont assez dentelées. (Voir l'article de l'*H. triangulare.*)

11. **Heteragrion erythrogastrum**, Selys, n. sp.

Abdomen ♂ 34-37 ; ♀ 29. Aile inférieure ♂ 22-24 ; ♀ 24.

♂ Ailes très légèrement salies, n'atteignant pas le 7e segment, très étroites, pétiolées jusqu'au commencement du quadrilatère, celui-ci occupant la moitié de l'espace de l'arculus au nodus.

Ptérostigma noir, surmontant environ deux cellules, épais, pointu en dedans, ne touchant le bord costal que dans ses deux tiers terminaux ; 16-19 nervules postcubitales aux supérieures.

Tête noirâtre en avant et en dessus ; lèvre supérieure noir luisant ; derrière des yeux livide.

Prothorax noir luisant.

Thorax noirâtre en avant, passant au brun obscur vers la suture humérale, puis au brun jaunâtre sur les côtés et en dessous.

Abdomen très grêle, épaissi au bout, en entier rouge carmin.

Appendices anals supérieurs ayant le double du 10e segment, brun foncé, en pinces semi-circulaires modérément courbées, grêles, le bord interne dilaté en dent aiguë à son milieu.

Pieds brun-rougeâtre, un peu plus obscur aux fémurs en dehors, aux tibias en dedans et aux cils ; 7 aux tibias postérieurs.

♂ *Jeune :* ptérostigma et corps jaunâtre-livide.

♀ Ptérostigma brun obscur entouré d'une nervure noire.

Corps gris-brun clair avec les marques suivantes :

Lèvre supérieure brun luisant ; épistome et dessus de la tête noirâtres ; une grande tache ovale centrale noire au lobe postérieur du prothorax ; une raie assez large sur l'arête dorsale du thorax de même couleur, occupant aussi l'échancrure mésothoracique, cette raie bordée de jaune pâle.

Abdomen assez épais, le bout des 2-5e segments formant un anneau noirâtre.

Appendices anals très pointus, plus longs que le 10e segment ; valvules vulvaires un peu plus courtes que l'abdomen, fortement denticulées, surtout au bout.

Pieds jaunâtre-livide.

Patrie : Panama. Coll. Selys. — Chiriqui. Coll. Mac Lachlan.

Le mâle est très différent des autres espèces par le noirâtre dominant à la tête, au prothorax et au devant du thorax, mais surtout par l'abdomen carmin sans taches. La femelle se distingue des autres par l'absence de ligne longitudinale dorsale claire au 2e segment et par celle de marques obscures aux 8-10e. Ses valvules sont notablement dentelées.

12. **Heteragrion chrysops**, Selys, *Syn.* nº 19.

♂ Abdomen 43-44. Aile inférieure, 24-25.

Il y a de 17 à 20 nervules postcubitales. Chez les mâles très adultes les ailes sont salies.

Patrie : Puerto-Cabello (Venezuela).

Distinct des trois espèces du même groupe par son abdomen rouge-orangé ou même carmin, où le noir n'occupe que des anneaux terminaux aux 3-6e segments et un commencement de bande latérale aux 4-6e segments.

13. **Heteragrion majus**, Selys, n. sp.

♂ Abdomen 47-48. Aile inférieure, 32-33.

♂ Ailes très étroites à peine salies, n'atteignant pas tout à fait le 7e segment; pétiolées jusqu'à la nervule basale postcostale, qui est située un peu avant l'origine du quadrilatère; celui-ci assez court, finissant à mi-chemin de l'arculus au nodus. Ptérostigma d'un noir brun, épais, surmontant près de trois cellules, pointu en dedans; 24-26 postcubitales.

Tête jaune safran brillant avec une bande noire entre les yeux occupant le vertex et le haut du derrière de l'occiput.

Lobes antérieur et postérieur du prothorax noirs, le médian jaune avec une raie dorsale longitudinale dilatée de chaque côté en une tache noirâtre arrondie.

Thorax noir en avant jusqu'à la seconde suture latérale, avec une raie jaune antéhumérale; le reste des côtés et le dessous jaunes avec une raie à la suture médiane et une incomplète dans le troisième espace noires.

Abdomen très grêle; les 1-6e segments noirs en dessus avec une raie dorsale, les articulations et le dessous jaunes; au 1er segment le noir consiste en deux taches rapprochées; aux 3-5e la raie dorsale jaune disparaît avant le bout où le noir se dilate sur les côtés en un large anneau final;

au 6e la raie est oblitérée; 7e segment brun foncé; 8-10e jaune ou roux-clair.

Appendices anals supérieurs roussâtres, le bout obscur (ils ont le double du 10e segment), en pinces modérément courbées, légèrement renflés à la base, dilatés inférieurement en dedans au milieu en une dent aiguë. Appendices inférieurs excessivement courts, minces, cylindriques, écartés, jaunes.

Pieds jaunâtres; l'extérieur des fémurs, l'intérieur des tibias obscurs.

♀ Inconnue.

Patrie : Chiriqui (Panama). Coll. Selys.

C'est la plus grande espèce du genre; elle se différencie des trois voisines du même groupe par le ptérostigma plus long. Elle ressemble à l'*æquatoriale* par la couleur du prothorax, mais le noir du dessus des 3-6e segments n'est pas interrompu par du jaune après leur moitié et les trois derniers ne sont nullement marqués de noirâtre.

14. **Heteragrion æquatoriale**, Selys, n. sp.

Abdomen ♂ 42-48; ♀ 29-32. Aile inférieure ♂ 24-26; ♀ 22-24.

♂ Ailes très étroites, à peine salies, n'atteignent pas le 6e segment, leur partie pétiolée finissant à la nervule postcostale un peu avant l'origine du quadrilatère qui est assez court et suivi de deux cellules jusqu'à la veine descendant du nodus. Ptérostigma noir, petit, surmontant une cellule et demie, pointu en dedans, un peu oblique en dehors; 20 postcubitales aux ailes supérieures.

Tête jaune safran brillant, le vertex noir formant une large bande entre les yeux occupant aussi le haut du derrière de l'occiput.

Prothorax jaune; son lobe basal, le postérieur et une raie dorsale au médian dilatée en tache arrondie de chaque côté noirs.

Thorax noir en avant jusqu'à la seconde suture latérale avec une raie juxtahumérale jaune. Le reste jaune avec une bande noire à la suture latérale médiane.

Abdomen très grêle, très long, jaune, plus foncé au bout, marqué de noir ainsi qu'il suit : une bande latérale au 1er segment; une analogue sur la moitié du 2e, limitant une ligne jaune sur l'arête dorsale; les 3-7e segments noirâtres dans leur première moitié après un cercle jaune aux articulations (le noir du 3e réservant en outre l'arète dorsale jaune); ces mêmes segments terminés par un anneau noir large. Le 8e presque

en entier roux jaunâtre, le 9ᵉ noir en dessus et à sa base, le 10ᵉ en dessus seulement.

Appendices anals supérieurs brun noirâtre ayant le double du 10ᵉ segment, en pinces modérément courbées, légèrement renflés à la base en dessous, dilatés en dedans au milieu en une dent inférieure aiguë. Appendices inférieurs très courts, écartés, pointus, jaunâtres.

Pieds courts noirâtres longuement ciliés.

♂ *jeune :* exemplaire plus petit (abdomen 32; aile inférieure 24). Ptérostigma noir. Intérieur des fémurs et extérieur des tibias jaunâtres.

Patrie : Bogota (Colombie). Rio Bobonaza (Équateur). Communiqué par M. Mac Lachlan.

Race? **Heteragrion angustipenne**, Selys, n. sp.

Abdomen ♂ 48, ♀ 35. Aile inférieure ♂ 29; ♀ 26.

♂ Ailes très étroites à peine salies, n'atteignant que la moitié du 6ᵉ segment, pétiolées jusqu'à la nervule basale postcostale, qui est située un peu avant l'origine du quadrilatère; celui-ci assez court, finissant à mi-chemin de l'arculus au nodus. Ptérostigma *noir* surmontant *moins de deux cellules,* pointu en dedans; 19-20 poscubitales aux supérieures.

Presque semblable au *majus* de Chiriqui. Ne s'en distingue que par ce qui suit :

Ailes encore plus étroites, les supérieures ayant à peine quatre millimètres de largeur; le ptérostigma plus noir, plus court.

Pas de vestige de raie noire dans le dernier espace latéral du thorax.

La seconde moitié des 4-5-6ᵉ segments avant l'anneau terminal noir est orangée, sans vestige obscur.

(Les trois derniers segments et les appendices anals manquent.)

♀ Ptérostigma jaunâtre pâle un peu obscur à l'entour; 17-18 postcubitales.

Ressemble à la femelle de l'*æquatoriale* et de l'*icterops.*

Patrie : Équateur; communiqué par M. Mac Lachlan.

Cette race me paraît appartenir à l'*æquatoriale.* Le mâle semble en différer par les ailes proportionnellement plus longues, le noir du dessus de la tête avançant davantage sur le dessus du front, la raie noirâtre de

la suture médiane des côtés du thorax n'existant pas vers le haut, les pieds presque entièrement jaunâtres.

Les *Heteragrion chrysops, majus, æquatoriale, angustipenne* et *icterops* sont fort voisins les uns des autres par la face jaune vif des mâles. Pour les distinguer il faut faire attention à la répartition de la couleur noire sur l'abdomen et aux côtés du thorax.

Chez l'*æquatoriale* (et sa race? *angustipenne*) la couleur jaune-orangé forme un espace tout à l'entour du segment, à partir de la moitié environ de 4-5-6 (même du 3e chez le type) avant l'anneau terminal noir de ces segments. Cet espace est purement latéral et ne traverse pas le noir du dos chez le *majus* et l'*icterops*.

Quant aux femelles, souvent difficiles à séparer, il faut tenir compte des dimensions, de la réticulation et de la provenance des exemplaires.

15. **Heteragrion icterops**, Selys, *Syn.* n° 20.

Abdomen ♂ 32; ♀ 37. Aile inférieure ♂ 20-23; ♀ 22-25.

Additions : ♂ Il y a de 14 à 19 nervules postcubitales aux ailes supérieures.

Appendices anals supérieurs obscurs, surtout au bout, ayant le double du 10e segment, en pinces modérément courbées, légèrement renflés à la base en dessous, dilatés un peu après le milieu en une dent interne inférieure subtriangulaire, le bout non aigu. Les inférieurs très courts, cylindriques, grêles, un peu écartés à la pointe qui est noire.

Le type décrit (de Santarem) est assez jeune.

♂ *Plus adulte :* la ligne antéhumérale et la bande humérale jaune pâle sont parfois presque oblitérées.

A tout âge il n'y a que deux bandes obscures sur les côtés : la posthumérale et la médiane.

♀ Ptérostigma noirâtre (gris-jaunâtre au centre chez les jeunes); lèvre supérieure un peu brunie. Epistome et une raie maculaire devant les ocelles noirâtres.

Pieds plus clairs. Appendices anals de la longueur du dernier segment grêles, aigus, jaunâtre obscur au bout.

Patrie : Santarem (Amazone); Peba, Teffé, S. Estéban (Venezuela); Baisa (Équateur), Jurymaguas (Pérou).

Taille variable mais moindre que celle de toutes autres espèces du

même groupe; deux cellules seulement entre le quadrilatère et la veine descendant du nodus. Remarquable par la ligne antéhumérale jaune placée de chaque côté de l'arête dorsale du thorax.

16. **Heteragrion petiolatum**, Selys, *Syn.* n° 21.

Patrie : Santarem (Amazone).

Ressemble assez pour le dessin, la coloration et la stature à l'*icterops*, mais fort différent par l'épistome noirâtre, même chez le mâle, le quadrilatère très long, atteignant le niveau du nodus, suivi d'une seule cellule avant la veine descendant du nodus, la nervule basale postcostale située à un niveau entre les deux antécubitales, la base des ailes pétiolée jusqu'à la moitié du quadrilatère, le ptérostigma très aigu en dedans de sorte qu'il ne touche le bord costal que dans sa moitié finale.

Genre 6. — PERILESTES, Hagen ; Selys, *Syn.*, 1862.

Complément des caractères :

♂ Appendices anals supérieurs en pinces peu courbées, même un peu divariquées à la pointe.

Patrie : région de l'Amazone.

Une seule espèce : *Perilestes fragilis*, Hagen (et race? *attenuata*, Bates, MSS.).

Elle rappelle le sous-genre *Heteragrion* proprement dit par le point de départ des secteurs sous-nodal et nodal bien plus loin du nodus que du ptérostigma (environ aux deux tiers de l'aile).

On l'en distingue facilement par le ptérostigma carré-long régulier, la réticulation très simple sans secteurs supplémentaires interposés, excepté un rudiment très court d'une cellule au bout de l'aile entre les secteurs nodal et sous-nodal, enfin par le quadrilatère qui est long et penché en bas au point de toucher le bord postérieur par son angle externe inférieur, où les ailes cessent seulement d'être pétiolées et d'où partent à la fois les secteurs supérieur et inférieur du triangle.

Les deux premiers articles des antennes sont, en outre,

excessivement courts et le troisième grêle énormément long. La lèvre inférieure a ses pointes plus distantes que chez les *Heteragrion*.

La disposition anormale du quadrilatère ressemble assez à celle du *G. Synlestes* de l'Australie, mais chez ce dernier la réticulation est serrée, il y a de vrais secteurs supplémentaires et les secteurs médian et sous-nodal naissent à leur place ordinaire près du nodus.

1. **Perilestes fragilis, Hagen; Selys**, *Syn.* n° 22.

Abdomen ♂ 47; ♀ 40-42. Aile inférieure ♂ 23-25.

♂ Ailes très étroites, courtes, n'arrivant qu'à la moitié du 5e segment; ptérostigma rougeâtre obscur entre deux nervures noires; secteur ultra-nodal commençant 3 à 4 cellules avant le ptérostigma; 14-15 nervules postcubitales aux supérieures.

Noir-bronzé varié de jaune.

Lèvre supérieure noire; épistome brun, le reste de la tête noir à reflets vert métallique au-dessus et derrière les yeux.

Prothorax jaune-pâle avec une large bande dorsale brune et une bordure obscure au lobe médian; ce dernier arrondi.

Thorax noirâtre-bronzé avec une raie juxtahumérale, une bande sur le second espace latéral et une plus large au dernier jaunâtre pâle.

Abdomen excessivement long, jaune d'ocre, marqué de noir ainsi qu'il suit : une tache basale au 1er segment, une bande dorsale au 2e; aux 3-6e le noir domine mais est interrompu par un large anneau jaune après la base et un autre avant le bout. Le 7e brun-noirâtre; les 8-10e noirâtres.

Appendices anals gris-jaunâtre. Les supérieurs ayant le double du dernier segment (qui égale la moitié du 9e) en pinces peu courbées. Vus en dessus, leur moitié basale est fortement dilatée, aplatie, cette dilatation finissant subitement à angle droit, l'angle prolongé inférieurement en épine aiguë; la moitié terminale élargie dans son milieu en dedans, puis un peu rétrécie au bout qui est mousse. Appendices inférieurs rudimentaires.

Pieds noirs; extérieur des tibias brun, tarses roux; 7 cils longs aux tibias postérieurs.

♀ Prothorax à bord postérieur portant au milieu une corne cylindrique droite, complètement redressée.

Coloration comme chez le mâle, si ce n'est que le dessous du thorax est jaunâtre (noir chez le mâle) et qu'à l'abdomen le jaune occupe plus d'espace, formant au 2e segment une raie à l'arête dorsale et un cercle étroit aux articulations des 3-7e. Ce dernier brun-jaunâtre, noirâtre à ses extrémités; 8e très court brun-noirâtre; 9e plus long, épais, glauque avec une bande dorsale noire, étroite à la base, élargie au bout. 10e moitié plus court que le 9e, noirâtre-bronzé, son bord postérieur droit.

Appendices anals jaunes à pointe noire, coniques très pointus, n'ayant pas la moitié du 10e segment. Valvules vulvaires fortes, dépassant notablement l'abdomen.

Pieds jaune livide; intérieur des fémurs et des tibias noirâtre.

Patrie : Pebas, Teffé et S. Paulo (Amazone). Coll. Selys.

Le mâle et la femelle du Haut-Amazone décrits ci-dessus sous le nom de *fragilis* appartiennent certainement à la même espèce.

Il y a malheureusement doute s'ils sont synonymes de la *fragilis* du Synopsis, la description dans ce dernier étant faite d'après deux femelles signalées par le Dr Hagen ne mentionnant pas la tige redressée du prothorax. L'une des deux indiquée de Congahas (Brésil) serait beaucoup plus grande (abdomen 47, aile inférieure 27). L'autre d'Essequibo (Guyane) est plus petite étant de la taille de l'*attenuata* (abdomen 41, aile inférieure 22).

La réticulation des ailes est intermédiaire entre les deux formes que je décris, le secteur ultranodal commence au niveau de la veine basale du ptérostigma, qui est noir. Il y a 13-15 postcubitales. Aux parties claires du thorax, le jaune est remplacé par du bleu. Au-dessous du thorax il y a une ligne noire entre les pieds postérieurs, dont l'indice existe du reste chez mon *attenuata*, mais non chez ma *fragilis*-type.

Si ces exemplaires réexaminés étaient reconnus différents de ceux que j'ai décrits comme *fragilis*, je proposerais pour ces derniers le nom de *cornuta*.

Race? Perilestes attenuata, **Bates**, Mss.

♀ Abdomen 41. Aile inférieure 22.

♂ Inconnu.

♀ *Jeune?* Très voisine de la *fragilis*, dont elle diffère par ce qui suit :

1° Le prothorax à bord postérieur ne formant au milieu qu'un léger tubercule (et non une tige redressée);

2° La raie noirâtre de la suture latérale médiane du thorax étroite;

3° Le noir de l'abdomen remplacé au milieu des segments par du brun rougeâtre (mais le large anneau terminal des 3-6e segments reste noir). Les anneaux jaunes un peu après la base des mêmes segments et l'antéterminal sont plus étroits;

4° Les appendices anals sont plus épais, bruns;

5° Les pieds sont jaune-pâle avec deux anneaux noirs aux fémurs;

6° Le ptérostigma est noir et le secteur ultranodal ne commence qu'au niveau de la veine du ptérostigma. Il n'y a que 12 postcubitales. Les ailes sont proportionnellement plus courtes.

Patrie : Santarem (Amazone), par M. Bates. Coll. Selys.

Si l'absence de tige redressée au prothorax n'est pas accidentelle, cette femelle est spécifiquement distincte de la *fragilis* du Haut-Amazone. La réticulation est également différente ainsi que la coloration des fémurs.

Genre 7. — CHLOROLESTES, Selys, 1862.

Ptérostigma oblong, un peu oblique; réticulation assez serrée; les secteurs du bout des ailes courbés vers le bord postérieur, un ou deux secteurs interposés entre chacun d'eux depuis l'ultranodal jusqu'au bref. Espace postcostal simple. Ailes très pétiolées jusqu'au niveau de la moitié du quadrilatère environ.

Abdomen long; pieds assez longs à cils médiocres.

♂ Appendices anals supérieurs en pinces courbées, simples.

Patrie : Afrique tropicale et australe.

Le genre se divise naturellement en deux sous-genres :

Sous-genre I. — **NEVROLESTES.**

Une troisième nervule antécubitale surnuméraire entre les deux normales. — Appendices anals inférieurs du mâle longs.

Sous-genre 2. — CHLOROLESTES.

Deux nervules antécubitales. — Appendices anals inférieurs du mâle très courts.

Ces insectes imitent les *Lestes* par la stature et le ptérostigma, mais ne peuvent être confondus avec elles à cause du point de naissance des secteurs médian et sous-nodal et de la forme du quadrilatère.

Sous-genre 1. — NEVROLESTES, Selys, 1881, Congrès d'Alger. *Soc. ent belg.*, 1885.

Secteur sous-nodal naissant *de la veine du nodus ;* le médian *un peu auparavant ;* le nodal aux deux cinquièmes du nodus au ptérostigma qui est épais, oblique *surtout en dehors* et couvre environ deux cellules. Réticulation assez serrée; presque toutes les cellules *tétragones.* Les secteurs du bout des ailes courbés vers le bord postérieur. Deux secteurs interposés entre chacun depuis l'ultranodal jusqu'au bref. Espace postcostal simple. Ailes pétiolées jusqu'après le commencement du quadrilatère qui est *long,* le côté supérieur un peu plus court que l'inférieur, l'externe un peu oblique. *Trois nervules antécubitales,* dont la supplémentaire placée entre les deux normales. La normale basale postcostale placée un peu avant le niveau de la troisième antécubitale; une *nervule basale postcostale supplémentaire* (parfois deux ou trois) avant la normale. Le nodus situé au tiers environ de la base au ptérostigma.

Lèvre inférieure oblongue, fendue dans son quart final environ ; les deux pointes peu distantes assez aiguës.

Antennes à premier article très court ; le deuxième un peu plus long, moins épais ; le troisième plus grêle, égalant à peu près les deux premiers réunis.

Abdomen long, grêle.

Pieds assez longs, à cils assez longs.

♂ Appendices anals supérieurs en pinces courbées simples,

plus longs que le 10e segment; les inférieurs *aussi longs;* 8e segment un peu plus court que le 9e. Le 10e plus court.

♀ 8e et 9e segments presque égaux.

Patrie : Camaroons (Afrique tropicale occidentale), une seule espèce :

Nevrolestes trinervis, Selys.

Groupe unique jusqu'ici parmi les Agrionines par l'existence d'une troisième nervule antécubitale très constante interposée entre les deux normales; la présence de plusieurs nervules basales postcostales, mais en nombre variable, est également exceptionnelle, mais on retrouve cette exception à la règle chez le genre *Platysticta* des *Protonevra,* qui en ont deux aussi très constantes, et accidentellement chez certains *Allolestes*.

Sous les autres rapports, les *Nevrolestes* diffèrent des *Chlorolestes* par le quadrilatère long, presque régulier (non en trapèze) et par les appendices inférieurs du mâle aussi longs que les supérieurs.

Nevrolestes trinervis, Selys, *Soc. ent. belg.*, 1885.

Abdomen ♂ 33-37; ♀ 32-34. Aile inférieure ♂ 27-31; ♀ 30-31.

Ailes hyalines (un peu salies chez les adultes); ptérostigma noirâtre ou un peu plus clair aux extrémités; 17-20 postcubitales aux ailes supérieures.

♂ Assez robuste. Noir luisant varié de jaunâtre.

Tête noire, lèvre supérieure, joues et rhinarium jaunes; une bande olivâtre ou roux foncé allant d'un œil à l'autre entre les ocelles et l'occiput.

Prothorax noir avec une bande latérale sur les trois lobes et une petite tache géminée au centre du médian rougeâtres, ou verdâtre-clair.

Thorax noir en avant jusqu'à la seconde suture latérale avec une large bande juxtahumérale s'arrêtant aux deux tiers de la hauteur et un point supérieur jaune-olivâtre ou roux-orangé. Le reste des côtés jaune ou verdâtre-clair avec une bande noire située à la suture médiane. Le dessous livide.

Abdomen verdâtre-bronzé assez clair, marqué de noir ainsi qu'il suit :

1er segment avec une tache dorsale basale noire; au 2e une bande dorsale commençant après la base où elle est rétrécie, mais élargie au bout; sur les côtés une tache cunéiforme épaissie en sens contraire, étant amincie vers le haut qu'elle ne touche pas. — Aux 3-7e segments un anneau noir complet aux deux extrémités, reliés l'un à l'autre par une bande dorsale plus claire; 8e noir-bronzé, un peu brun sur les côtés; 9e noir, mais le dessus bleuâtre-pâle; 10e noir.

Appendices anals noirs; les supérieurs ayant le double du 10e segment en pinces, courbés l'un vers l'autre; à peine épaissis à la base, assez grêles ensuite, un peu dilatés après leur milieu; le bout mousse. Appendices inférieurs aussi longs, presque semblables, presque aussi écartés mais un peu moins courbés l'un vers l'autre.

Pieds jaunes, les fémurs avec une bande externe noirâtre, plus large au bout; cils jaunes (environ 10 aux tibias postérieurs).

♀ Colorée comme le mâle, la bande dorsale noirâtre du dos plus foncée. Chez un exemplaire la tache dorsale du 9e (qui est ocracée et entourée de noir) est presque divisée longitudinalement. Chez une autre, elle est bleuâtre comme chez le mâle; 10e segment noir non fendu. Appendices anals noirs, épais, coniques aigus, aussi longs que le dernier segment. Lames vulvaires robustes finement subdenticulées.

Patrie : Old Thal (Camaroons); par feu M. Rutherford.

Je n'ose attribuer un âge relatif aux exemplaires selon que le bleu ou le roux colore les taches du prothorax et du thorax.

Sous-genre 2. — **CHLOROLESTES**, Selys, *Syn.* 1862.

(Voyez les caractères dans le Synopsis).

Patrie : Afrique australe.

Je divise les cinq espèces en deux groupes :

1er groupe (CHL. CONSPICUA).

Les ailes cessant d'être pétiolées à l'origine du quadrilatère.

Chlorolestes conspicua, Hagen.

2e groupe (CHL. FASCIATA).

Les ailes pétiolées jusqu'au niveau de la moitié du quadrilatère.

Chl. longicauda, Burm ; — *tessellata*, Burm ; — *fasciata*, Burm ; — *umbrata*, Hagen.

La position de la nervule basale postcostale est variable selon les espèces. Elle est située :

Sous la première antécubitale chez la *conspicua* et l'*umbrata* ;

Un peu plus loin chez la *tessellata* et la *fasciata*.

Les tibias postérieurs sont garnis de huit à dix cils chez la *conspicua*, de huit chez la *tessellata*, de sept chez la *fasciata*, de six chez l'*umbrata*.

(Voyez à l'article du sous-genre *Nevrolestes* la comparaison entre les deux coupes.)

1. **Chlorolestes conspicua, Hagen; Selys,** *Syn.* n° 23.

Agrion conspicuum, Catal. Drégé.

Abdomen ♂ 48-51. ♀ 46. Aile inférieure ♂ 33-36. ♀ 36.

Addition à la description du mâle :

Le jaune de la tête, du thorax et des bandes humérales passe au ferrugineux chez les mâles adultes; le dessus des 9 et 10e segments est saupoudré de blanchâtre.

Appendices anals supérieurs noirâtres, à peine plus longs que le 10e segment, dont le bord est droit. Ils sont assez grêles, en pinces semi-circulaires simples, amincis après la base, puis comprimés et modérément élargis dans leur moitié finale, le bout excavé. Appendices inférieurs très courts, triangulaires, rapprochés.

Patrie : Cap de Bonne-Espérance.

Reconnaissable à sa grande taille, à ses ailes hyalines dans les deux sexes. C'est la seule espèce dont les ailes cessent d'être pétiolées dès le niveau de l'origine du quadrilatère et dont le derrière de la tête soit jaune excepté une tache bronzée arrondie supérieure derrière chaque œil.

2. **Chlorolestes longicauda, Burm; Selys,** *Syn.* n° 24.

Agrion longicaudum, Burm, n° 26.

Abdomen ♂ 43-46; ♀ 41. Aile inférieure ♂ 29-32; ♀ 32.

Patrie : Cap de Bonne-Espérance. Un mâle (coll. Mac Lachlan) indiqué de l'Afrique australe.

Ressemble à la *tessellata,* mais s'en distingue par le ptérostigma unicolore (brun au centre seulement), le dessin du thorax et le petit tubercule du bout des appendices du mâle bien prononcé et aussi par les ailes hyalines dans les deux sexes.

Sous ce dernier rapport il rappelle la *conspicua,* mais les ailes pétiolées jusqu'aux trois quarts du quadrilatère l'en séparent immédiatement.

Le ptérostigma est un peu plus allongé que chez la *tessellata.*

3. Chlorolestes tessellata, **Burm**; **Selys.** *Syn.* n° 25.

Agrion tessellatum, Burm, n° 25.

Abdomen ♂ 41-47. Aile inférieure 26-30.

Patrie : Cap de Bonne-Espérance. Coll. Selys, etc.

La femelle est toujours inconnue. La bande transverse brun enfumé des ailes varie un peu en largeur.

Le mâle se sépare de suite de l'*umbrata* par la grande taille et le ptérostigma bicolore, les deux derniers segments noirâtres ou saupoudrés et le grand nombre de nervules postcubitales.

4. Chlorolestes fasciata, **Burm**; **Selys**. *Syn.* n° 26.

Agrion fasciatum, Burm. n° 24.

Patrie : Cap de Bonne-Espérance et Port Natal. Coll. Selys.

Très distincte des autres espèces à ailes colorées chez le mâle par la raie médiane vert métallique des côtés du thorax et le devant de l'épistome et le rhinarium jaunâtres.

5. Chlorolestes umbrata, **Hagen**; **Selys**, *Syn.* n° 27.

Patrie : Cap de Bonne-Espérance. Coll. Hagen, Selys.

La femelle est toujours inconnue.

Le mâle se sépare des trois espèces voisines par sa petite taille, le petit nombre de nervules postcubitales, le ptérostigma unicolore orangé, ainsi que les appendices anals (du moins dans l'exemplaire de ma collection).

Genre 8. — ALLOLESTES, Selys.

Ann. Soc. ent. belg., t. XII. 1868.

Secteur sous-nodal naissant du principal une cellule *après le nodus,* le médian un peu avant la veine du nodus, le nodal à mi-chemin du nodus au ptérostigma qui est long, épais, dilaté, couvrant 2-3 cellules, *très oblique en dehors*, un peu en dedans. Ailes arrondies; réticulation assez serrée généralement tétragone, excepté les cellules du bout de l'aile formées par les secteurs interposés courbés vers le bord postérieur; deux de ces secteurs entre chacun des secteurs réglementaires depuis l'ultranodal jusqu'au bref. L'inférieur du triangle finissant vers le milieu des ailes, qui sont pétiolées presque jusqu'au bout du quadrilatère; nervule basale postcostale située *beaucoup auparavant,* un peu après le niveau de la première antécubitale. Quadrilatère très long, à côté supérieur un quart plus court que l'inférieur, *ne finissant que sous le nodus,* qui est placé au tiers de la base au ptérostigma; arculus très fracturé; *une seule cellule* entre le quadrilatère et la veine descendant du nodus. Espace postcostal simple.

Lèvre inférieure oblongue avec une échancrure arrondie dans son tiers final; ses pointes un peu distantes.

Antennes à premier article très court, le deuxième de même grosseur moitié plus long; le troisième grêle, égalant les deux premiers réunis.

Abdomen grêle un peu plus long que l'aile inférieure.

Pieds assez longs, à cils longs.

♂ (Inconnu).

♀ 10e segment très court, le 9e épais, plus court que le 8e. Valvules vulvaires longues.

Patrie : îles Seychelles. Prise par M. le professeur Wright.

Une seule espèce : *Allolestes Mac Lachlani*, Selys.

Ressemble aux *Argiolestes* (du groupe de l'*australis* surtout) par le ptérostigma, les ailes très pétiolées, la lèvre fort échan-

crée. En diffère par l'espace postcostal d'un seul rang de cellules.

S'éloigne des *Podolestes* par le ptérostigma plus long, un secteur interposé de plus entre chacun des autres depuis l'ultranodal jusqu'au bref, les onglets bifides.

L'*Allolestes* se sépare d'ailleurs des deux genres que je viens de citer par le quadrilatère excessivement long prolongé jusqu'au nodus, caractère qui ne se retrouve (à un degré moindre d'ailleurs) que chez les *Paraphlebia* et chez les *Heteragrion* du groupe *petiolatum*, genres américains, qui s'éloignent de l'*Allolestes* sous tous les autres rapports.

6. **Allolestes mac lachlani**, Selys, *Ann. Soc. ent. belg.* t. XII, 1868.

♀ Abdomen 23. Aile inférieure 20.

♂ (Inconnu.)

♀ Ailes hyalines; ptérostigma brun, plus foncé au centre, oblong, couvrant 2-3 cellules; 19-20 postcubitales aux supérieures, 17-18 aux inférieures.

Brun jaunâtre, marqué de noirâtre ainsi qu'il suit :

Derrière des yeux noirâtre.

Prothorax obscur latéralement, à lobe postérieur un peu sinué.

Thorax à arête dorsale noirâtre ainsi qu'une bande posthumérale, une raie à la suture médiane et une terminale, cette dernière ne touchant pas le bas. La bande antéhumérale jaunâtre est mal arrêtée.

Les 1-7e segments de l'abdomen commençant par un anneau jaune et se terminant par un autre noirâtre; le reste du dessus et les trois derniers segments brun clair, le dernier porte une carène dorsale.

Appendices anals bruns, triangulaires, courts; valvules vulvaires jaunâtres, ciliées, dépassant le bout de l'abdomen.

Patrie : îles Seychelles. Une femelle unique. Coll. Mac Lachlan.

Ressemble assez pour la coloration au *Podolestes orientalis* de la Malaisie. Distinct par la réticulation (voir les caractères subgénériques), la taille moindre, etc.

Genre 9. — ARGIOLESTES, Selys, 1862.

Secteur sous-nodal partant de la veine du nodus ou légèrement plus loin, le médian un peu avant cette veine (rarement après), le nodal à mi-chemin environ du nodus au ptérostigma qui est épais, dilaté, couvrant 2-5 cellules, oblique surtout en dedans. Réticulation serrée, les secteurs courbés vers le bord postérieur, où les secteurs interposés ondulés forment des cellules en partie pentagones, 2 (rarement 4), interposés entre chacun depuis l'ultranodal jusqu'au supérieur du triangle. Espace postcostal de 2 (rarement 4) rangs de cellules. L'inférieur du triangle ondulé. Les ailes arrondies, pétiolées plus loin que la nervule basale postcostale jusqu'au commencement du quadrilatère qui est assez long, à côté supérieur un peu plus long que l'inférieur. Arculus fracturé.

Lèvre inférieure notablement échancrée, les bouts assez distants.

Antennes à premier article très court, le deuxième de même grosseur un peu plus long, le troisième grêle, égal aux deux premiers réunis.

Abdomen assez épais, à peine plus long que l'aile inférieure. Le 10e segment court.

Pieds longs, longuement ciliés. Cils nombreux.

♂ Appendices anals supérieurs en tenailles, les inférieurs très courts.

Patrie : région de la Nouvelle-Guinée et Nouvelle-Hollande.

Le genre se divise en deux sous-genres :

1° Quatre à cinq secteurs interposés entre le médian et le bref. Espace postcostal de 4-5 rangs de cellules (souvent 1-2 nervules antécubitales supplémentaires incomplètes; parfois une dans l'espace basilaire). 1er sous-genre : *Podopteryx*, Selys.

Patrie : île d'Aru (Nouvelle-Guinée);

2° Trois secteurs interposés entre le médian et le bref. Espace postcostal de 2-3 rangs de cellules. 2e sous-genre : *Allolestes,* Selys.

Patrie : Nouvelle-Guinée et Nouvelle-Hollande.

Distinct des autres grands genres de la légion (excepté des *Paraphlebia*) par l'espace postcostal de plusieurs rangs de cellules.

Parmi les Agrionines connues jusqu'ici, on ne retrouve ailleurs l'espace postcostal de plusieurs rangs de cellules que chez les *Pseudostigma*, les *Microstigma*, les *Anomisma* et les *Megalopepus* de la légion Pseudostigma, et chez les *Hyponevra* de la légion Agrion.

Sous-genre 1. — **PODOPTERYX**, Selys, 1871.

Trans. Soc. ent. de Londres, juillet 1871, p. 415. — *Mitth. zool. Mus. Dresden*, 1878, p. 318.

Ailes étroites, très longuement pétiolées plus loin que la nervule basale postcostale située un peu avant le commencement du quadrilatère, qui est assez long, légèrement oblique en dehors, suivi de 4 cellules anténodales environ. Le nodus placé au tiers de la base au ptérostigma assez court, très épais dilaté un peu oblique, couvrant 2-3 cellules, suivi de deux rangs de cellules ondulées entre le bord et la nervure médiane. Secteur médian naissant du principal sous le nodus, un peu avant la veine oblique du nodus, d'où part le sous-nodal; le nodal à mi-chemin du nodus au ptérostigma. Tous les secteurs courbés vers le bord postérieur ; deux interposés entre chacun depuis l'ultranodal jusqu'au médian ; 4-5 entre le médian et le bref, 2 entre celui-ci et le supérieur du triangle. Plusieurs de ces secteurs sont encore subdivisés à leur arrivée au bord. Secteur inférieur du triangle très ondulé. Espace postcostal réticulé, comptant environ 4 rangs de cellules depuis le niveau du nodus (entre la deuxième antécubitale et le nodus existe souvent une petite nervule costale surnuméraire, mais non prolongée jusqu'à la nervule médiane ; la première antécubitale est parfois précédée aussi d'une nervule, mais dans l'espace sous-costal seul ; enfin chez un exemplaire il y a aux

quatre ailes dans l'espace basilaire une nervule un peu après le niveau de la première antécubitale).

Lèvre inférieure oblongue, échancrée dans son tiers terminal, les bouts cylindriques très distants.

Tête robuste; antennes à premier article large court, le deuxième plus étroit moitié plus long, le troisième grêle, un peu plus long que les deux premiers réunis.

Pieds à cils longs, surtout aux tibias.

♂ Appendices anals supérieurs semicirculaires plus longs que le 10e segment, leur courbure divisée en deux flexions. Les inférieurs tronqués, très courts.

Une seule espèce : *Podopteryx roseonotata*, Selys.

Différant des *Argiolestes* proprement dits par le grand nombre de secteurs supplémentaires interposés, l'espace post-costal plus compliqué, la lèvre inférieure à branches plus écartées. Ce dernier caractère les rapproche des *Podolestes*, mais ces derniers n'ont que peu de secteurs interposés et l'espace postcostal est d'un seul rang de cellules.

Podopteryx roseonotata, Selys. Odon. Nouvelle-Guinée. *Mittheil. Kgl. zool. Mus. Dresden,* 1878, p. 318.

Abdomen ♂ 53; ♀ 45. Aile inférieure ♂ 45; ♀ 44.

Ailes hyalines; 33-35 postcubitales. Ptérostigma très épais, jaunâtre-sale couvrant 2-3 cellules, presque carré long, un peu oblique, entouré d'une nervure noire.

♂ Tête noire; lèvre supérieure bleu pâle, épistome et front jaune-orangé.

Base du prothorax, une tache ronde de chaque côté du lobe médian et les côtés du postérieur carminés.

Thorax noir luisant ayant en avant de chaque côté une tache réniforme antéhumérale rose et une plus petite contre le prothorax. Sur les côtés une bande très oblique ondulée jaune-orangé faisant suite aux taches roses précédentes et aboutissant en haut entre les deux ailes.

Abdomen noirâtre bronzé; l'articulation basale du 2e segment livide.

Pieds brun-foncé; l'intérieur des fémurs et l'extérieur des tibias plus clair. Cils noirâtres, 8-9 aux tibias postérieurs.

Appendices anals supérieurs noirâtres, semi-circulaires, leur courbure divisée en deux flexions, plus longs que le dernier segment. Appendices inférieurs tronqués, très courts.

♀ Presque semblable au mâle, mais l'abdomen proportionnellement plus court, noir bronzé ou vert métallique obscur. Lèvre supérieure noir luisant; la couleur rose carmin des taches du prothorax et du devant du thorax passant à l'orangé. Un trait d'un brun jaunâtre de chaque côté des ocelles postérieurs; base du 1er article des antennes jaune comme le front et l'épistome, laissant un petit triangle noir au front contre l'épistome; bord postérieur du prothorax un peu élevé, arrondi. Appendices anals aigus, coniques, un peu plus courts que le 10e segment, qui porte une petite carène dorsale et dont le bord est un peu avancé, subarrondi. Côté des tibias un peu jaunâtre.

Patrie : île d'Aru (Nouvelle-Guinée) d'après un mâle du British Museum et une femelle communiquée par M. Mac Lachlan.

Cette magnifique Agrionine, la plus grande de l'ancien continent, se distingue bien des espèces du sous-genre voisin *Argiolestes* par sa grande taille, les dessins roses ou orangé carmin du devant du thorax et sa réticulation antécubitale anormale. Ce dernier caractère est cependant un peu variable; ainsi il y a presque toujours après la seconde nervule antécubitale une petite surnuméraire ne dépassant pas la sous-costale qui peut manquer à l'une des ailes. Chez le mâle, type que j'ai d'abord signalé, il y a, en outre, une petite nervule antécubitale placée avant la première normale, mais seulement entre les nervures sous-costale et médiane et, ce qui est plus extraordinaire, il y a dans l'espace basilaire une nervule placée un peu après le niveau de l'antécubitale normale.

Sous-genre 2. — **ARGIOLESTES**, Selys, *Syn.*, 1862.

Argia (pars) Rambur.

Correction aux caractères donnés dans le Synopsis :

Il y a lieu de les modifier légèrement par suite de la découverte d'espèces chez lesquelles le point de naissance des secteurs médian et sous-nodal et la position de la nervule basale postcostale diffèrent de ce qui est dit dans le Synopsis.

En en tenant compte, voici le nouveau groupement auquel je suis arrivé.

1er *groupe* (ARGIA AUSTRALIS).

La nervule basale postcostale située presque sous la première antécubitale ou tout au moins plus près de celle-ci que du niveau de la deuxième.

Ailes à réticulation plus serrée; plus pétiolées (jusqu'à la moitié du quadrilatère au moins).

Patrie : Nouvelle-Guinée et Célèbes.

A. Secteur médian et sous-nodal naissant *un peu plus loin* que la veine du nodus.

Argiolestes postnodalis, Selys.

B. Secteur médian naissant *de la veine du nodus*, le sous-nodal *un peu après* cette veine.

A. ornata, Selys; — *obscura*, Selys.

C. Secteur médian naissant *un peu avant* la veine du nodus, le sous-nodal *de cette veine* (ou accidentellement un peu après).

A. pallidistyla, Selys; — *cincta*, Selys; — *australis*, Rambur.

2e *groupe* (A. ICTEROMELIS).

Nervule basale postcostale située notablement plus près du niveau de la deuxième antécubitale que de la première. Ailes à réticulation moins serrée; moins pétiolées (seulement jusqu'à l'origine du quadrilatère ou à peine plus loin). Secteur médian naissant un peu avant la veine du nodus, le sous-nodal de cette veine.

Patrie : Nouvelle-Hollande.

A. icteromelas, Selys; — *grisea*, Hagen.

1. **Argiolestes postnodalis, Selys.** *Mitth. Kgl. zool. Mus. Dresden*, 1878, p. 319.

Abdomen ♂ 36-37; ♀ 35-37. Aile inférieure ♂ 30-31; ♀ 32-33.

Ailes un peu arrondies; ptérostigma jaunâtre, large, dilaté, entouré d'une nervure noire, surmontant deux cellules, un peu oblique aux deux bouts; environ 24 postcubitales. Les ailes pétiolées jusqu'aux deux tiers

du quadrilatère. Le secteur médian naissant du principal un peu après la veine du nodus, le sous-nodal un peu plus loin (au niveau de la première postcubitale).

♂ Jaunâtre assez foncé, marqué de noirâtre.

Lèvre supérieure verdâtre pâle ou olivâtre ainsi que l'épistome. L'espace entre les yeux un peu obscur avec une marque jaunâtre après les ocelles de chaque côté. Derrière de la tête jaunâtre sale.

Prothorax jaunâtre avec une tache obscure de chaque côté au lobe médian.

Thorax jaunâtre avec apparence d'une raie dorsale obscure.

Abdomen grêle, jaunâtre annelé de brun noirâtre ainsi qu'il suit : une tache dorsale terminale au 2e segment; la base du 3e. Un anneau assez large au bout des 3-6e, à cheval sur l'articulation et débordant aussi sur le segment suivant; une bande dorsale mal arrêtée et le bout du 7e. — Les trois derniers segments brun obscur au-dessus; le 10e très court, à bord postérieur redressé.

Appendices anals supérieurs ayant au moins le double du dernier segment, jaunâtre passant au noirâtre au-dessus après leur moitié, courbés en pince allongée, amincis au milieu, portant ensuite en dedans intérieurement une dilatation obscure en demi-cercle finissant avant le bout qui est mousse, courbé en dedans. Appendices inférieurs rudimentaires très courts, en forme de tubercules arrondis.

Pieds jaunâtres, y compris les cils qui sont très longs (environ 10 aux tibias postérieurs). Une marque terminale obscure à l'articulation terminale des fémurs. Onglets simples non dentés.

♀ Semblable au mâle. Lèvre supérieure jaunâtre ainsi que l'épistome. Apparence de raies obscures au premier espace et à la suture latérale médiane du thorax.

Abdomen plus épais, à dessins obscurs moins bien délimités. Appendices anals jaunâtres, coniques, de la longueur du 10e segment qui est conformé à peu près comme chez le mâle. Lames vulvaires fortes, arquées, dépassant l'abdomen, obscures en dehors.

Patrie : Karoons (Nouvelle-Guinée). Plusieurs exemplaires par M. Laglaize. Coll. Selys.

Un mâle pris à Ansus par M. le Dr Meyer est un peu plus petit (abdomen *incomplet,* probablement 34, aile inférieure 28). Le ptérostigma semble plus dilaté et recouvre trois cellules, le dessus de la tête plus obscur. Je le crois cependant de même espèce.

La *postnodalis* diffère des autres espèces par le point de départ du secteur médian naissant *après* le nodus (suivi du sous-nodal).

2. **Argiolestes ornata**, Selys. *Mitth. Kgl. Mus. Dresden*, 1878, p. 327.
Odon. Nouvelle-Guinée. *Ann. Mus. Genova*, 1879.

♂ Abdomen 38. Aile inférieure 32-33.

Ailes un peu arrondies, plus ou moins salies chez l'adulte; ptérostigma noir (brun foncé chez les jeunes), large, surmontant 2 cellules ou un peu plus, en losange oblique aux deux bouts; 23-25 postcubitales. Les ailes pétiolées jusqu'aux deux tiers du quadrilatère; le secteur médian naissant du principal dans le prolongement oblique de la veine du nodus et le sous-nodal au niveau de la première postcubitale.

Noir, varié de bleu et de vert pâle. Lèvre supérieure et épistome bleuâtre pâle ainsi que les côtés du front. Dessus de la tête noir avec une virgule oblique rousse entre les ocelles et l'œil (parfois effacée). Derrière des yeux brun obscur ou pulvérulent.

Prothorax noir avec une petite tache dorsale géminée, une latérale réniforme et les côtés du bord postérieur clairs, ce dernier arrondi.

Thorax bleuâtre-clair ou un peu carné, ayant en avant une bande dorsale noire rétrécie près du prothorax, élargie à mi-hauteur et très large en haut près des sinus, où elle occupe l'espace huméral et se prolonge finement sous les ailes. Le dessus du thorax noirâtre et cette couleur formant sur les côtés une forte tache avant les trochanters qui sont bruns; une raie oblique obscure à la suture médiane. Parfois il existe une autre raie dans le dernier espace.

Abdomen grêle un peu épaissi aux deux premiers et aux deux derniers segments, noirâtre; les côtés et le bout du 1er segment, une bande inférieure au 2e clairs, ainsi qu'une raie latérale inférieure aux 3-6e n'allant pas jusqu'au bout. Le milieu des 3-5e un peu ferrugineux chez les jeunes.

Appendices anals supérieurs noirâtres, ayant trois fois au moins la longueur du dernier segment. Ils sont courbés en pince allongée mince, portant en dedans inférieurement une dilatation allongée finissant avant le bout qui est mousse, courbé en dedans.

Appendices inférieurs rudimentaires très courts en forme de tubercules mousses redressés.

Pieds noirâtres; cils très longs (dix au moins aux tibias postérieurs). Onglets roussâtres, non dentés.

♀ Inconnue.

Patrie : Karoons (Nouvelle-Guinée). Par M. Laglaize. Coll. Selys.

Stature de la *postnodalis* et lui ressemblant par les appendices supérieurs sans dent basale, le ptérostigma noirâtre chez l'adulte, même l'ensemble de la réticulation, mais distincte par le secteur médian naissant du prolongement de la veine du nodus, la face et le thorax bleu ou vert clair, la large bande dorsale noire de ce dernier, enfin l'abdomen noir.

3. **Argiolestes obscura**, Selys. *Mitth. Dresden* 1878, et add. aux Odon. Nouvelle-Guinée. *Ann. Genova*, 1879.

♀ Abdomen 30. Aile inférieure 28.

♂ (Inconnu).

♀ Ailes un peu arrondies, un peu salies, surtout au bout; ptérostigma noir, large, couvrant deux cellules ou un peu moins, oblique aux deux bouts; 21-24 postcubitales ; les ailes pétiolées jusqu'au niveau des deux tiers du quadrilatère. Le secteur médian naissant du principal dans le prolongement de la veine oblique du nodus et le sous-nodal au niveau de la 1re postcubitale.

Noirâtre, à peine marqué de jaune verdâtre. Tête noirâtre, le centre de la lèvre supérieure bleuâtre, traversé par une virgule noire; un bord fin à l'épistome et l'espace entre le front et les yeux jaunâtres. Derrière de la tête brun.

Prothorax noirâtre avec une petite tache latérale et le centre du lobe postérieur bruns; ce dernier arrondi sur les côtés.

Thorax noirâtre; le haut de la suture humérale à peine brun. Sur les côtés une raie sinuée étroite après la seconde suture, se courbant en bas vers les pieds postérieurs et une autre mal arrêtée dans le dernier espace jaune-verdâtre. Poitrine brun obscur.

Abdomen court, épais, noirâtre, un peu brun sur les côtés, plus clair au-dessous. Le 10e segment excessivement court, fendu.

Appendices anals bruns, de la longueur du 10e segment, coniques, mousses. Valvules vulvaires d'un brun obscur, robustes, dépassant l'abdomen.

Pieds brun-roussâtre; cils très longs (dix au moins aux tibias postérieurs). Onglets non dentés.

Patrie : Karoons (Nouvelle-Guinée). Par M. Laglaize. Coll. Selys, un exemplaire unique.

Il est possible que l'*obscura* soit la femelle de l'*ornata*. Je n'ai osé l'y rapporter parce que le ptérostigma est plus court, la coloration de la lèvre supérieure et de la face plus obscure, les pieds roussâtres et les côtés du thorax noirs, excepté deux raies jaunâtres mal arrêtées.

Peut-être à l'état vivant le devant du thorax et la partie près des trochanters étaient-ils bleuâtres, avec une large bande juxtahumérale amincie vers le bas. Je crois en voir une indication. Cela viendrait à l'appui de la supposition que c'est la femelle de l'*ornata*.

4. **Argiolestes pallidistyla**, Selys. Odon. Nouvelle-Guinée. *Ann. Mus. Geneva*, 1879.

♂ Abdomen 32. Aile inférieure 27.

Ailes arrondies, légèrement salies ; ptérostigma noir, épais, dilaté, couvrant 2-3 cellules, un peu oblique aux deux bouts ; 23-25 postcubitales. Ailes pétiolées jusqu'au niveau des trois cinquièmes du quadrilatère. Le secteur sous-nodal naissant du principal dans le prolongement de la veine oblique du nodus, le médian un peu auparavant.

Noirâtre. Varié de blanc bleuâtre ou livide.

Face, front et les trois premiers articles des antennes d'un blanc bleuâtre ; vertex noirâtre ; occiput brun ; derrière des yeux noir.

Prothorax blanc ou carné avec un petit point latéral obscur, son lobe postérieur arrondi sur les côtés.

Thorax blanchâtre, ou un peu bleuâtre ou carné ayant en avant une bande dorsale noire rétrécie près du prothorax, s'élargissant vers le haut mais sans atteindre la suture humérale. Sur les côtés une tache ou bande inférieure noire avant les trochanters antérieurs et une cunéiforme supérieure dans le dernier espace. Poitrine et trochanters livides.

Abdomen grêle un peu épaissi à la base et au bout, noirâtre. La base du 1er segment, une bande dorsale large d'abord, étroite avant le bout ; au 2e, les 3-7e avec un anneau basal livide un peu jaunâtre au-dessus, où il est interrompu par l'arête dorsale ; cet anneau élargi au-dessous, où il donne naissance à une raie pâle qui n'atteint pas le bout des 3-6e des segments. Le 10e segment court blanchâtre.

Appendices anals blanchâtres. Les supérieurs ayant trois fois la lon-

gueur du dernier segment, courbés en pinces allongées, épais dans leur première moitié au bout de laquelle ils sont subitement rétrécis intérieurement, de manière à former une dent à angle droit. Leur seconde moitié porte ensuite en dedans inférieurement une dilatation allongée, finissant avant le bout qui est arrondi, un peu renflé ou capité.

Cette seconde moitié des appendices porte en outre au-dessus une petite dent externe.

Appendices inférieurs très courts, comprimés, tronqués.

Pieds livides ou carnés avec une raie externe obscure aux fémurs. Cils très longs, 9-10 aux tibias postérieurs.

♀ Inconnue.

Patrie : Karoons (Nouvelle-Guinée). Par M. Laglaize. Coll. Selys.

Voisine de l'*australis* de l'île d'Offak et de la *cincta* de Célèbes par le point de départ des secteurs aux environs du nodus et par les anneaux clairs de l'abdomen, mais distincte par les ailes moins larges, le ptérostigma plus court, les nervules postcubitales moins nombreuses, les appendices anals blanchâtres.

L'*ornata* a des rapports de coloration avec la *pallidistyla* par des thorax, mais appartient à un autre groupe par le point de départ des secteurs sous le nodus.

5. **Argiolestes cincta**, Selys, n. sp.

Abdomen ♂ 34-36 ; ♀ 30, aile inférieure ♂ 31-32 ; ♀ 30.

Adultes. Ailes arrondies légèrement salies, réticulation très serrée. Ptérostigma noir, épais, dilaté, surmontant trois cellules, un peu oblique aux deux bouts. Le bord des ailes, surtout aux postérieures, à cellules marginales ombrées de brun, excepté à la base ; 32 à 40 nervules postcubitales. Ailes pétiolées au delà de la moitié du quadrilatère, le secteur sous-nodal naissant du principal dans le prolongement de la veine du nodus ou à peine après, le médian avant cette veine.

♂ noir luisant varié de jaune d'ocre.

Tête jaune en avant jusqu'aux antennes y compris leurs deux premiers articles, excepté la lèvre supérieure, qui est vert métallique foncé. Le dessus et le derrière de la tête noirs. Prothorax jaune avec une large bande dorsale noire. Thorax noir en avant jusqu'à la seconde suture latérale avec une bande antéhumérale jaune touchant finement le bas, s'arrêtant subitement à la moitié de la hauteur où elle est plus large. Le

reste des côtés et le dessous jaunes avec une raie noire épaisse adossée à la suture médiane.

Abdomen modérément grêle, un peu épaissi à la base et au bout. Les côtés du 1er et du 2e segment et un anneau basal étroit aux 2-7e jaunâtres. Sur les côtés le jaunâtre des anneaux se prolonge plus ou moins le long de la suture ventrale.

Appendices anals noirs; les supérieurs presque le triple du dernier segment. Ils sont courbés en pince allongée, un peu épais à leur base, dilatés en dedans antérieurement dans leur moitié médiane en une lame allongée commençant et finissant par un tubercule avant le bout, qui est courbé, mousse, arrondi. Appendices inférieurs subcylindriques amincis au bout, pointus, écartés, égalant la moitié des supérieurs.

Pieds jaunes, extérieur des fémurs et intérieur des tibias finement obscurs. Vestige de deux anneaux bruns aux fémurs. Cils longs jaunes; 10-12 aux tibias postérieurs.

♂ *Jeune.* Ailes non salies ni limbées d'obscur. Ptérostigma jaune clair entouré d'une nervure noire. Les anneaux jaunes de l'abdomen mieux marqués, plus élargis en dessous aux 8-9e segments.

♀ Centre du ptérostigma jaunâtre. Corps coloré comme celui du mâle, mais la bande noire près de la 3e suture latérale du thorax étroite incomplète; l'abdomen court, épais, le cercle basal jaune du 9e segment large, prolongé en pointe sur le dos; appendices anals cylindriques bruns de la longueur du 10e segment, qui est très court.

Patrie : Mirabassa (Célèbes). Coll. Selys.

Espèce sans doute voisine de l'*australis* de l'île d'Offak, dont la femelle seule est connue par le type de Rambur. Comparée à cette femelle, celle de la *cincta* en diffère par sa grande taille, le grand nombre (32) de nervules postcubitales, l'épistome jaune et la lèvre supérieure vert métallique. Chez l'*australis* l'épistome et la lèvre supérieure sont gris-bleuâtre.

6. **Argiolestes australis**, Ramb. n° 4. — Selys, *Syn.* n° 28.

Argia australis, Ramb. n° 4.

Patrie : île d'Offak (Nouvelle-Guinée). Coll. Selys, recueillie par Dumont d'Urville.

Je ne connais pas d'autre exemplaire que le type femelle incomplet de ma collection. (Voyez la comparaison avec la *cincta* et la *pallidistyla* à l'article de ces espèces.)

7. **Argiolestes icteromelas**, Selys, *Syn.* n° 29.

Patrie : Melbourne, Sydney, Queens Land (Australie).

Diffère des espèces précédentes par les caractères de groupe indiqués plus haut et notamment par la nervule basale postcostale située à un niveau beaucoup plus rapproché de la seconde que de la première poscostale.

8. **Argiolestes grisea**, Hagen; Selys, *Syn* n° 30.

Patrie : Nouvelle-Hollande. Coll. Hagen.

L'espèce n'est toujours connue que par le type unique de la collection Hagen.

Le mâle diffère de l'*icteromelas* par le petit nombre de nervules postcubitales, la réticulation encore moins serrée, les ailes plus pétiolées et surtout les appendices supérieurs simples, dépourvus de la longue dent oblique qui se voit chez l'*icteromelas*.

Genre 10. — PODOLESTES, Selys, 1882.

(Voyez les caractères du genre dans le Synopsis), *ajoutez :* appendices supérieurs du ♂ plus longs que le 10e segment, un peu courbés l'un vers l'autre; les inférieurs presque aussi longs, presque droits, peu écartés.

Patrie : Bornéo.

Une seule espèce : *Podolestes orientalis*.

Distinct des *Argiolestes* par l'espace postcostal d'un seul rang de cellules, le petit nombre et le peu de longueur des secteurs supplémentaires interposés (un seul entre chaque secteur depuis l'ultranodal jusqu'au bref).

Le quadrilatère et le ptérostigma, relativement courts, empêchent toute confusion avec les *Allolestes* des îles Seychelles.

Ils ont, au contraire, une ressemblance frappante avec les *Megapodagrion* de l'Amérique méridionale tropicale dans la stature générale aussi bien que dans la réticulation des ailes,

mais ces derniers s'en séparent immédiatement par les deuxième et troisième articles des antennes très longs, égaux, les pieds énormes et la lèvre inférieure à peine fendue; tout cela, joint à la différence de patrie, me porte à juger qu'il n'y a là qu'une analogie et nullement une affinité.

La connaissance récente du mâle permet de compléter les caractères génériques. Ses appendices anals supérieurs simples sont assez analogues à ceux des *Synlestes* et des *Amphilestes*, mais les inférieurs longs les éloignent de ces deux genres et de celui des *Argiolestes*.

1. **Podolestes orientalis**, Selys, *Syn.* n° 31.

Abdomen ♂ 33; ♀ 30-31. Aile inférieure ♂ 26; ♀ 28-29.

♂ *Adulte :* ailes hyalines. Ptérostigma noirâtre deux fois environ aussi long que large, surmontant une cellule et demie, plus oblique en dehors qu'en dedans; 3 cellules anténodales; 15-16 nervules postcubitales.

Presque en entier vert bronzé métallique foncé.

Tête noir luisant ; un peu de livide aux joues et au rhinarium.

Prothorax noir, lobe postérieur redressé presque droit.

Thorax vert noirâtre métallique, surtout en avant, non métallique à la poitrine.

Abdomen noirâtre, à reflets vert métallique en dessus; le dessous brun obscur avec un demi-anneau basal jaunâtre aux 3-7e segments. Les 8-10e diminuant successivement de longueur, le dernier très court à bord presque droit.

Appendices anals brun-noirâtre, les supérieurs ayant trois fois la longueur du dernier segment, épais à la base, amincis vers leur moitié, puis courbés en dedans et comprimés avant le bout qui est en biseau. Les inférieurs presque semblables, un peu moins écartés et moins courbés, relevés en haut.

Pieds noirâtres; l'intérieur des fémurs et des tibias jaune safrané vif. Cils des tibias assez longs, noirâtres (9-11 aux tibias postérieurs).

♀ Jeune (abdomen 31; aile inférieure 29).

Ptérostigma jaune, pâle, entouré d'une nervure noire.

Dessins du thorax moins marqués que chez le type adulte. Le devant est brun foncé, marqué de chaque côté d'une tache antéhumérale réniforme, ne touchant pas le bas et située au quart de la hauteur, puis d'une autre subtriangulaire également antéhumérale contre les sinus antéalaires. Ces taches sont rosacé livide, et la supérieure déborde de chaque côté de la suture humérale sur le premier espace latéral qui est noirâtre, mais marqué d'une tache livide oblique parallèle à celle de l'espace antéhuméral.

Patrie : Bornéo. La femelle adulte de ma collection, type de l'espèce reçue de M. Wallace, provenait de la Malaisie, mais sans indication spéciale. Maintenant je puis préciser : l'espèce existe à Labuan (Bornéo) d'après le second exemplaire jeune décrit plus haut et le mâle adulte de la côte occidentale de cette île.

Ce mâle est bien différent des femelles décrites par sa coloration presque en entier vert noirâtre métallique. Je crois cependant qu'il appartient à la même espèce quoique le nombre des nervules postcubitales soit beaucoup moindre (une quinzaine au lieu d'une vingtaine).

Genre 11. — SYNLESTES, Selys, *Soc. ent. belg.*, 1868.

Secteur sous-nodal naissant du principal à la veine du nodus; le médian un peu auparavant; le nodal à mi-chemin du nodus au ptérostigma, qui est épais, dilaté, couvrant plus de quatre cellules, oblique aux deux bouts. Ailes étroites, réticulation assez serrée, pentagone vers le bout des ailes entre les secteurs interposés. Il y en a un entre l'ultranodal et le nodal et un entre le nodal et le sous-nodal (quelques rudiments entre le principal et le sous-nodal et, au bout, entre le sous-nodal et le médian). Les secteurs non courbés en bas. Espace postcostal simple. Ailes très pétiolées jusqu'à la moitié du quadrilatère, qui est médiocre, à côté supérieur presque moitié plus court que l'inférieur, très penché en bas, au point que son angle externe inférieur touche presque le bord postérieur de l'aile. C'est de là que partent ensemble les deux secteurs du triangle, dont le supérieur se relève immédiatement, tandis que l'inférieur longe le bord et est ondulé vers

son extrémité, où il se termine aux deux tiers de l'aile. La nervule basale postcostale placée sous la première antécubitale bien avant la naissance du secteur inférieur. L'arculus fracturé. Le nodus au tiers de la longueur de l'aile.

Lèvre inférieure très oblongue, fendue dans son quart final au moins. Ses branches pointues, contiguës.

Antennes à premier article très court, le second épais, le double plus long, le troisième grêle, ayant le double des deux premiers réunis.

Abdomen long, grêle.

Pieds assez longs, à cils médiocres.

♂ Appendices anals supérieurs en pinces simples, courbées, égalant le 10e segment. Les inférieurs beaucoup plus courts. Les 8-10e segments diminuant successivement de longueur.

Une seule espèce : *Synlestes Weyersii*, Selys.

Patrie : Nouvelle-Hollande.

Genre paraissant voisin des *Chlorolestes* africains. Il en diffère surtout par une réticulation plus simple, n'ayant pas de secteurs supplémentaires entre le médian et le bref, et par le quadrilatère encore plus penché, touchant presque le bord postérieur par son angle externe, qui rappelle ainsi les *Perilestes* américains.

Les *Synlestes* se sépareront toujours des *Argiolestes*, australiens comme eux, par l'espace postcostal d'un seul rang de cellules et l'absence de secteurs supplémentaires depuis le secteur médian jusqu'à la base de l'aile, etc.

Synlestes Weyersii, Selys, *Soc. ent. belg*, avril 1868.

Abdomen ♂ 50; ♀ environ 40. Aile inférieure ♂ 31; ♀ 32.

♂ Ptérostigma long de 2mm, trois fois aussi long que large, un peu dilaté, jaune-pâle, surmontant 4-5 cellules; 19 postcubitales aux supérieures.

Vert bronzé métallique en dessus; jaune-d'ocre en dessous. Le vert bronzé pourpré occupe la tête, excepté les coins de la bouche qui sont jaunes et le derrière des yeux qui est noir.

Prothorax vert-bronzé en dessus, mais sa base jaune.

Thorax vert-bronzé y compris le premier espace latéral, avec une fine ligne juxtahumérale jaune, ne touchant ni le bas ni le haut; le reste des côtés et le dessous jaune d'ocre avec une bande noire à la suture médiane n'existant que dans sa moitié supérieure.

Abdomen long, vert-bronzé en dessus, jaune-clair en dessous ainsi qu'une lunule basale étroite aux 3-5e segments. Le 10e un tiers plus court que le 9e, un peu comprimé au bout.

Appendices anals supérieurs noirs, grêles, en pinces semi-circulaires, modérément courbés, portant à leur base une assez forte dent interne obtuse et un petit tubercule interne à leur moitié, à partir de laquelle ils sont courbés, un peu épaissis avec un sillon enfoncé; le bout mousse. Les appendices inférieurs jaunâtres ayant le quart des supérieurs épaissis à leur base, puis cylindriques écartés, le bout tronqué.

Pieds brun-foncé; les tibias postérieurs ayant 6-8 cils noirs assez longs.

♀ Presque semblable au mâle. Lobe postérieur du prothorax jaune. La bande antéhumérale ocracée plus large vers le bas, presque complète; la bande noire de la suture médiane des côtés réduite à une forte virgule courbe sous l'aile inférieure. Abdomen un peu plus épais, plus court, le vert bronzé du dessus plus clair, le jaune du dessous un peu plus large. Deuxième article des antennes et un gros point de chaque côté entre elles, le vertex et les yeux jaunes. Pieds brun-jaunâtre, l'intérieur et le bout des fémurs noirâtres.

Patrie : un mâle de Sydney au Musée Godeffroy à Hambourg; un autre de Queen's Land au Musée de Vienne; une femelle de Port Denison, même contrée, dans ma collection donnée par M. Weyers. Un mâle indiqué du N.-E. de la Nouvelle-Hollande se trouve au Musée de Melbourne.

Stature d'une grande Lestes.

Genre 12. — AMPHILESTES, Selys, *Syn.*, 1862.

Rectifier les caractères du Synopsis en ce qui concerne les secteurs supplémentaires interposés :

Entre chaque secteur, *depuis le principal* jusqu'au médian, il y en a deux, dont un court ne traversant que deux ou trois

cellules et l'autre rudimentaire. Il y en a un, un peu plus long, entre le bref et le supérieur du triangle, mais *aucun entre le médian et le bref.* Chez les autres genres de l'ancien continent *il n'y en a pas entre le principal et l'ultranodal.*

Patrie : Malacca, Bornéo, Philippines.

Genre tout spécial par la répartition des secteurs interposés mentionnée plus haut, les ailes assez pointues à réticulation très large et à ptérostigma très long, la lèvre inférieure très fendue, l'épistome proéminent, l'abdomen assez épais, le 10e segment excessivement court même chez les mâles.

1. **Amphilestes macrocephala**, Selys, *Syn.* n° 32.

Patrie : Mont Ophir (Malacca). Coll. Selys.

Race? **Amphilestes borneensis**, Selys.

Abdomen ♂ 27-28. Aile inférieure 19-20.

♂ Excessivement voisine de la *macrocephala* de Malacca (Mont Ophir), qu'elle remplace à Bornéo. Il est convenable cependant de l'en séparer comme race distincte, parce que les cinq exemplaires mâles que j'ai sous les yeux présentent d'une manière constante les caractères distinctifs suivants dans le dessin et la coloration du thorax :

1° Le devant est noir luisant jusqu'à la première suture latérale, avec une tache olivâtre ou bleuâtre ovale oblique appuyée en bas sur la suture humérale, adossée plus largement contre la suture dorsale, qui reste noire en séparant la tache semblable de l'autre côté;

2° La poitrine est noire.

Chez la *macrocephala* le devant du thorax est brun-noirâtre et cette couleur passe au roussâtre, même assez clair à partir de la suture humérale; les deux taches ovales olivâtres du devant sont plus étroites notamment vers leur extrémité supérieure où elles sont pointues et ne touchent nullement la suture dorsale.

♀ (Inconnue.)

Patrie : île de Bornéo à Labuan. Donnée par M. Van Lansberge. Coll. Selys.

2. **Amphilestes philippina, Selys.** Odon. des Philipp. *Añales de la Soc. Esp. d'hist. nat. de Madrid*, t. XI, 1882.

Abdomen ♂ 44mm. Aile inférieure 26.

♂ Ailes hyalines étroites. Ptérostigma brun-noirâtre (long de 1mm ½), oblique aux deux bouts, non dilaté, surmontant 2 cellules et demie; 14 postcubitales aux supérieures.

Roux-olivâtre varié de jaunâtre.

Tête robuste (large de 6mm) d'un bleuâtre pâle, marquée de noir ainsi qu'il suit : la lèvre supérieure, l'épistome (excepté une tache basale médiane), un trait entre les antennes et l'œil, l'espace des ocelles d'où le noir atteint l'occiput et de là occupe le derrière des yeux, excepté une large bande claire qui borde ceux-ci de tous côtés.

Prothorax jaunâtre-pâle avec une bande transverse médiane roussâtre.

Thorax d'un roux jaunâtre, plus pâle sur les côtés et en dessous. On y distingue en avant de chaque côté de l'arête dorsale l'indication d'une tache pâle (olivâtre?) ovale allant de celle-ci à la suture humérale et sur les côtés celle de deux taches analogues obliques au premier et au second espace.

Abdomen assez robuste, roux-olivâtre clair; le bout des 1er et 2e segments et une tache ovale postérieure pâle de chaque côté de l'arête aux 3-6e segments (les autres manquent).

Pieds et cils (10 aux tibias postérieurs) jaunâtres.

♀ Inconnue.

Patrie : île de Bohol (Philippines). Par le Dr Semper. Coll. Selys.

Cette espèce est bien différente de la *macrocephala* de Malacca et de sa race *Borneensis* de Bornéo par sa grande taille. Chez ces formes la tête n'a que 5 millimètres de largeur et les autres dimensions présentent un écart analogue.

La coloration générale de la *philippina* est sans doute beaucoup plus claire, roussâtre ou jaunâtre, mais l'exemplaire unique et incomplet étant probablement jeune, on ne peut rien établir d'absolument certain à cet égard.

3me Légion. — PLATYCNEMIS.

Selys, *Syn.* 1863.

Ailes pétiolées généralement jusqu'à la nervule basale post-costale (parfois un peu avant ou un peu après). Secteur médian naissant du principal vers le niveau du nodus, le sous-nodal un peu après (beaucoup plus loin chez les *Hypocnemis*). Quadrilatère allongé, régulier (le côté externe oblique chez le *G. Trichocnemis*).

Ptérostigma normal, court ou à peine plus long que large, surmontant une cellule environ (exceptionnellement deux).

Secteur inférieur du triangle long, n'aboutissant au bord postérieur que vers le milieu de l'aile ou plus loin (une cellule plus loin que le quadrilatère chez les *Chlorocnemis* seuls). Pas de secteurs supplémentaires interposés.

Lèvre inférieure, antennes et abdomen variables.

Pieds médiocres ou longs, à cils longs. Les tibias souvent dilatés, surtout chez les mâles.

♂ Appendices anals variables. Les inférieurs toujours visibles. Bord postérieur du prothorax entier.

♀ Appendices anals de la longueur environ du 10e segment. Bord postérieur du prothorax presque toujours échancré.

Patrie : ancien continent tropical (le seul genre *Platycnemis* existant dans la zone tempérée arctique).

Je considère maintenant la légion des Platycnemis comme intermédiaire entre celles des Podagrions et des Protonevras, différant de la première par le ptérostigma court et l'absence de secteurs supplémentaires interposés, de la seconde par le secteur inférieur du triangle normal dépassant le niveau du quadrilatère.

Ils se séparent bien des Agrions par le quadrilatère allongé, régulier, et des Lestes par le ptérostigma court et le point de naissance des secteurs médian et sous-nodal.

Impossible de les confondre avec les Pseudostigmas, dont le ptérostigma est incomplet ou nul.

Dans le Synopsis publié en 1863, j'ai signalé vingt-cinq espèces mais il a fallu exclure de ce groupe le genre *Amphicnemis* avec son sous-genre *Pericnemis,* qui sont des Agrions, et supprimer deux espèces non valables (*Plat. lacteola* et *Psil. striatipes*), de sorte qu'il n'en restait que vingt et une. Maintenant les découvertes faites portent le nombre des Platycnemis à trente-sept.

Les coupes nouvelles sont le genre *Idiocnemis* et le sous-genre *Hemicnemis.*

Je me suis décidé à modifier légèrement ainsi qu'il suit la série :

§ 1. *Bord des ailes subdenticulé au bout.*

A. Secteur sous-nodal ne naissant du principal qu'à la moitié environ des ailes . . . . G. I. *Hypocnemis,* Hagen.

B. Secteur sous-nodal naissant du principal presque au niveau du nodus. G. II. *Idiocnemis,* Selys.

§ 2. *Bord des ailes non denticulé.*

A. Secteur inférieur du triangle long.

A. Côté supérieur du quadrilatère notablement plus court que l'inférieur . . . . G. III. *Trichocnemis,* Selys.

(Sous-genres *Hemicnemis* et *Trichocnemis.*)

B. Côté supérieur du quadrilatère presque égal à l'inférieur.

a. Tibias postérieurs des mâles plus ou moins dilatés; les appendices anals supérieurs plus courts que les inférieurs. G. IV. *Platycnemis,* Charp.

(Sous-genres *Psilocnemis* et *Platycnemis.*)

b. Tibias postérieurs des mâles non dilatés; les appendices anals supérieurs aussi longs ou plus longs que les inférieurs.

1° 1er et 2e articles des antennes courts; le 3e à peine plus long. G. V. *Calicnemis,* Selys.

2° 1er et 2e articles des antennes très courts, le 3e long. G. VI. *Allocnemis,* Selys.

(Sous-genres *Metacnemis* et *Allocnemis*.)

B. Secteur inférieur du triangle très court se terminant une cellule après le quadrilatère . . . . . G. VII. *Chlorocnemis*, Selys.

Genre 1. — HYPOCNEMIS, Hagen. — Selys, *Syn*. 1865.

Addition. En 1865, lorsque je publiai le Synopsis, ce genre établi par le Dr Hagen ne reposait que sur une espèce, dont le mâle seul était connu. Le Dr Brauer en a décrit cinq nouvelles, découvertes par le Dr Carl Semper aux Philippines. Dans mon mémoire sur les *Odonates des Philippines* (*Ann. Soc. Esp. de Hist. nat. de Madrid*, t. XI, 1882) j'ai ajouté deux espèces et rectifié les caractères du genre ainsi qu'il suit :

Secteur médian naissant du principal un peu plus loin que la veine du nodus, le sous-nodal au tiers de l'espace du nodus au ptérostigma, le nodal à mi-chemin, enfin l'ultranodal aux deux tiers. Ptérostigma épais, en losange peu oblique. Ailes étroites pétiolées un peu plus loin que la nervule basale post-costale, qui est située à un niveau entre les deux antécubitales. Secteur inférieur du triangle fracturé au bout, se terminant au bord postérieur plus loin que l'origine du secteur ultranodal; arculus assez fracturé; quadrilatère long, presque régulier. Deux cellules anténodales; le nodus presque au quart des ailes, dont le bord à leur extrémité après le ptérostigma est un peu évidé entre chaque secteur, ce qui le fait paraître denticulé.

Lèvre inférieure triangulaire fendue au bout, les pointes un peu distantes.

1er article des antennes carré; le 2e plus mince et égal; le 3e grêle, égal aux deux premiers réunis.

Stature très grêle; abdomen long, grêle; 3e segment très long, ayant plus de trois fois la longueur du 2e.

Pieds courts à cils longs; tibias non dilatés.

♂ Appendices anals supérieurs un peu plus longs que le 10e segment de l'abdomen, subconiques, avec une dent basale

en dessous. Les inférieurs ordinairement plus courts. Bord postérieur du prothorax entier.

♀ Bord postérieur du prothorax profondément échancré.

Patrie : îles Philippines.

Les huit espèces, de formes d'ailleurs très voisines, se subdivisent d'après la coloration de la tête, du prothorax et de l'abdomen des mâles :

A. Tête, prothorax et abdomen bleu et noir. *Hypocnemis serrata, Hag.* ; - *cornuta*, Brauer ;

B. Tête, prothorax et abdomen (en partie) noirs. *H. atropurpurea*, Brauer; — *erythrura*, Br. ; — *hæmatopus*, Selys ;

C. Tête, prothorax et abdomen rouges. *H. ignea*, Br. ; — *flammea*, Selys ; — *appendiculata*, Br.

Ce genre est le seul de la légion, chez lequel le secteur sous-nodal ne se sépare du principal que *beaucoup après le nodus* (au tiers de sa distance au ptérostigma). On retrouve cette disposition chez les *Heteragrion* et les *Perilestes* de la légion des Podagrions.

Le bout des ailes a l'apparence denticulée, ce qui résulte d'un léger retrait de la membrane transparente entre chaque veine à leur arrivée au bord postérieur, depuis la nervure médiane jusqu'au secteur médian. Parmi les Odonates connus je ne constate ce caractère que chez les *Hypocnemis* et chez les *Idiocnemis*, qui appartiennent à la même légion.

1. Hypocnemis serrata, Hagen; Selys, *Syn.* n° 3. — Id. *Odon. Philipp.* 1882, n° 32.

Abdomen ♂ 34-37mm; ♀ 34. Aile inférieure ♂ 20-21; ♀ 22 1/2.

♂ Ailes à peine salies. Ptérostigma presque carré, un peu plus oblique en dedans, brun obscur cerclé de jaunâtre, surmontant une cellule; 18-20 postcubitales aux supérieures.

Tête noire, un peu brunâtre derrière les yeux. Lèvre supérieure, épistome et joues bleus.

Prothorax bleu, sa base et le milieu du lobe postérieur qui est arrondi, noirs.

Thorax noir, les côtés avec deux larges bandes bleues n'allant pas jusqu'en bas; la première commençant à la suture humérale, mais ne touchant le haut que par un prolongement sous l'aile supérieure, la seconde dans le 3e espace, presque de forme ovale.

Abdomen noir taché de bleu ainsi qu'il suit : le dessus des 1er et 2e segments excepté une petite tache basale au 1er et une bande cunéiforme au 2e de chaque côté, dont la pointe n'atteint pas le bout; aux 3-7e une petite tache dorsale bleue presque au bout prolongée en demi-anneau sur les côtés. Parfois une indication de cette tache aux 8-9e. Le dessus du 10e presque tout occupé par une tache bleu-clair en demi-lune appuyée sur le bord postérieur.

Pieds et cils livides, les articulations un peu obscures. Trochanters bleuâtres.

Appendices anals supérieurs bleu-clair, de la longueur du dernier segment, épais à la base, coniques après leur premier quart, où ils portent en dedans, en dessous, une forte dent subconique. Les inférieurs obscurs, moitié plus courts, subconiques, un peu recourbés en haut au bout, qui est obtus.

♀ Presque semblable. Le noir du thorax et de l'abdomen moins foncé; la tache dorsale postérieure bleue du 7e segment plus grande. Au 8e et au 9e une grande tache dorsale bleue cunéiforme commençant presque à la base, son côté large touchant le bout; le dessus du 10e bleuâtre. Appendices anals livides, courts. Valvules vulvaires atteignant le bout de l'abdomen, obscures, fortement denticulées. Prothorax bleu, un peu obscur à la base; le lobe postérieur largement échancré en demi-cercle, mais portant au centre un petit lobe étroit émarginé. Le lobe médian est renflé de chaque côté en dessus en un gros tubercule mousse. Pieds et cils livides.

Patrie : Luçon, Manille, par M. Semper, au commencement d'avril; Mindanao.

Cette espèce, la seule du genre que je connaissais lors de la publication du Synopsis des Platycnemis, se distingue des autres espèces (excepté de la *cornuta*) par les marques bleues de la face du thorax et de l'abdomen dans les deux sexes et le prothorax également bleu.

2. **Hypocnemis cornuta, Brauer**, 1868 p. 548. — **Selys**, *Odon. Philipp.* 1882, n° 53.

♀ Abdomen 32-33. Aile inférieure 22 1/2-23

♂ Inconnu.

♀ Ailes un peu salies. Ptérostigma presque carré, plus oblique en dedans, gris-brun cerclé de jaune pâle, surmontant une cellule; 21 postcubitales aux supérieures.

Lèvre jaune-roussâtre. Épistome et joues bleu-clair Front et le reste de la tête brun-jaunâtre-clair.

Prothorax bleuâtre-clair, sa base jaunâtre. Le lobe postérieur profondément échancré en demi-cercle, mais portant au centre un petit lobe étroit échancré. Le lobe médian est redressé de chaque côté en dessus en une forte corne conique.

Thorax brun-jaunâtre avec une bande bleu-clair aux côtés entre les ailes et la seconde paire de pieds.

Abdomen brun jaunâtre, marqué de bleu clair ainsi qu'il suit : le dessus des 1er 2e et 3e segments avec une petite tache basale géminée noire latérale au 1er et une raie noire latérale au 2e ne touchant pas le bout. Le dessus des trois derniers segments également bleuâtre-pâle, mais mal délimité. Appendices anals petits, livides. Valvules jaunâtres, fortement denticulées au bout. Pieds et cils brun-jaunâtre.

♀ *Jeune ?* Ptérostigma grisâtre cerclé de jaune pâle. Tête et thorax pâles, un peu colorés de brun-jaunâtre au vertex et en avant du thorax. Abdomen brun très clair en dessous de côté, le dessus des 1-6e segments d'un blanc un peu jaunâtre, passant au bleu pâle chez un exemplaire. Les quatre derniers segments brun-jaunâtre très pâle.

Patrie : Luçon et Mindanao par Semper, au commencement de juillet.

Le mâle est inconnu, mais d'après la femelle je suis persuadé qu'il est brunâtre taché de bleu. La femelle se distingue de celle de la *serrata* par le prothorax, qui porte au milieu, de chaque côté, une forte corne conique perpendiculaire, et aussi par la couleur brun-clair de la lèvre supérieure et du fond de l'abdomen. Les exemplaires jeunes ont tout le corps très pâle, à peu près comme chez les *Platycnemis* au même âge. Il faut faire attention à la réticulation des ailes pour ne pas les confondre avec eux.

Le Dr Brauer avait pensé que la *cornuta* pouvait être la femelle alors inconnue de la *serrata;* mais ce ne doit pas être, puisque j'ai reçu une femelle de celle-ci ayant la même répartition de dessin et de couleur que le mâle-type.

3. **Hypocnemis atropurpurea, Brauer**, 1868, p. 549. — **Selys**, *Odon. Philipp.* 1882, n° 54.

Abdomen ♂ 38. Aile inférieure 24.

♂ Ailes à peine salies. Ptérostigma en losange brun-noirâtre, finement cerclé de couleur plus claire, surmontant une cellule et demie aux supérieures, seulement une cellule aux inférieures; 19-20 postcubitales aux supérieures.

Lèvre supérieure et épistome acier brillant, le reste de la tête noirâtre passant au brun foncé derrière les yeux.

Prothorax noirâtre luisant, son lobe postérieur arrondi.

Thorax noir-acier pourpré en avant, métallique de côté, mais les attaches des ailes jaunâtres.

Abdomen noir-acier. L'articulation basale des 5-6e segments finement cerclée de jaune pâle; le dernier segment gris-blanchâtre en dessus.

Appendices anals supérieurs de la longueur du dernier segment épais et rapprochés à la base, coniques, un peu inclinés en dehors, bruns en dessus, jaunâtres en dessous et au bout, portant à la base en dedans un tubercule inférieur subconique. Les inférieurs très courts, ayant à peine le quart des supérieurs, écartés coniques noirâtres.

Pieds noir luisant en dehors, blanchâtres en dedans, cils obscurs.

♀ (Inconnue.)

Patrie : Luçon (par M. Semper) à Manille; de la mi-mai et au commencement de juillet.

Se distingue de toutes les autres espèces par sa coloration en entier noirâtre-acier.

4. **Hypocnemis erythrura, Brauer**, 1868 p. 550. — **Selys**, *Odon. Philipp.* 1882 n° 55.

Abdomen ♂ 41. Aile inférieure 26 ½.

♀ Ailes à peine salies. Ptérostigma subcarré, mais le côté interne notablement oblique, surmontant une cellule, brun-roux cerclé de jaunâtre ; 21-22 postcubitales aux supérieures.

Lèvre supérieure et épistome acier brillant, le reste noirâtre passant au jaunâtre obscur derrière les yeux.

Prothorax noirâtre, son lobe postérieur arrondi.

Thorax noirâtre-pourpré, mais l'espace interalaire brun-jaunâtre clair, ainsi que presque tout le 3e espace latéral du thorax.

Les 1-6e segments de l'abdomen noir pourpré en dessus; le dessous, l'articulation des 1-2e et un demi-anneau latéral antéterminal aux 3-6e safranés; les quatre derniers segments écarlates sans taches, excepté un point latéral terminal au 10e.

Pieds jaunâtres, extérieur des fémurs, des tibias et les cils brun-obscur.

Appendices anals rougeâtres; les supérieurs un peu plus courts que le dernier segment, épais, coniques, rapprochés à la base après laquelle ils portent en dedans une dent inférieure; les inférieurs obscurs au bout, un peu plus courts, subconiques, amincis au bout qui est obscur et un peu courbé en haut et en dedans.

♀ Inconnue.

Patrie : un exemplaire unique recueilli par le Dr Semper aux Placers (Philippines); pris les 24 et 25 mai.

Il a de la ressemblance avec l'*atropurpurea* par la tête, le prothorax et l'extérieur des pieds noirs. Il s'en distingue par le ptérostigma court presque carré, les quatre derniers segments et les appendices rougeâtres; les appendices inférieurs longs.

5. **Hypocnemis hæmatopus, Selys.** *Odon. Philipp.* 1882, n° 56.

Abdomen ♂ 39-41; ♀ 33-37. Aile inférieure ♂ 23-25; ♀ 25-26.

♂ Ailes hyalines. Ptérostigma noir souvent un peu cerclé de rougeâtre, presque carré, le côté externe convexe, l'interne un peu oblique; surmontant une cellule; 16-17 postcubitales aux supérieures.

Tête noir-acier, passant au brun foncé derrière les yeux.

Prothorax noirâtre luisant, sa base roussâtre, le lobe postérieur arrondi.

Thorax noir-acier en avant jusqu'à la suture humérale, mais cette couleur la dépassant vers le bas jusque vers l'origine de la seconde paire de pieds. Le reste orangé.

Les 1er et 2e segments de l'abdomen jaunâtre-orangé, un peu enfumé

en dessus; le dessus des autres segments noirâtre chatoyant; le dessous jaunâtre.

Appendices anals noirâtres; les supérieurs un peu jaunâtres en dessous, de la longueur du dernier segment, épais et rapprochés à la base, coniques, portant en dedans, à leur premier quart, une dent inférieure forte conique, un peu recourbée en arrière. Les appendices inférieurs n'ayant que le tiers des supérieurs, subconiques, assez minces, écartés.

Pieds et cils rouge-écarlate. Les fémurs comprimés dilatés.

♀ Ptérostigma brun-jaunâtre cerclé de jaune-pâle. Lèvre supérieure, face et dessus de la tête rougeâtre-clair, un peu brun contre les yeux, avec une petite marque obscure à l'épistome. Derrière des yeux jaunâtre. Prothorax jaune-olivâtre mélangé de roussâtre; son lobe postérieur singulièrement redressé et rejeté vers la base, de manière à figurer une large échancrure carrée. Thorax olivâtre un peu roux en avant, jaunâtre en dessous. Abdomen noirâtre plus ou moins foncé en dessus, mais le 1er segment roux-jaunâtre en entier, ainsi que le dessous de tous les autres. Appendices anals petits, coniques, obscurs. Valvules finement denticulées. Pieds rouge-clair ainsi que leurs cils, mais la base et l'intérieur des fémurs jaunâtres.

Patrie : Mindanao. Coll. Selys.

Le ♂ est distinct des deux autres espèces à tête et prothorax noirs, par ses pieds *rouge vif,* les côtés et le dessous du thorax orangés, et les deux premiers segments de l'abdomen orangés, les autres étant noirs en dessus.

La ♀, chez laquelle le jaunâtre domine, est remarquable par le prothorax à bord postérieur redressé et replié, de façon à former une grande échancrure quadrangulaire.

6. **Hypocnemis ignea**, **Brauer**, 1868, p. 547. — **Selys**, *Odon. Philipp.* 1882, n° 57.

Abdomen ♂ 45; ♀ 35. Aile inférieure ♂ 26 $^1/_2$; ♀ 26 $^1/_2$.

♂ Ailes à peine salies. Ptérostigma en losange, noirâtre à peine cerclé de rougeâtre, surmontant une cellule et demie; 22 postcubitales aux supérieures.

Tête rouge-carmin, un peu sali derrière les yeux.

Prothorax rougeâtre, son lobe postérieur arrondi un peu redressé.

Thorax rougeâtre, passant au jaunâtre sur la poitrine; la suture dorsale obscure.

Abdomen écarlate; quelques nuances obscures mal marquées au-dessus du 7e segment, une tache allongée de chaque côté du 9e et un point latéral.

Appendices anals (d'après Brauer) rouges; les supérieurs ayant presque le double du dernier segment, coniques, allongés, épais et rapprochés à la base, portant à la base en dedans une longue dent un peu recourbée vers la base; appendices inférieurs coniques, courts, à peine moitié aussi longs, que les supérieurs.

Pieds rouge-écarlate.

♀ Ptérostigma brun cerclé de jaune pâle, surmontant une cellule; 17-18 postcubitales. Tête roux-jaunâtre en avant et en dessus, jaunâtre en arrière. Épistome obscur. Prothorax olivâtre avec des nuances obscures; le lobe postérieur redressé, arrondi sur les côtés, mais avec une échancrure profonde à angle aigu au milieu. Thorax jaune-olivâtre plus clair en dessous, la suture dorsale noire. Abdomen jaune-olivâtre avec une bande latérale brune aux 8 et 9e segments; les appendices anals courts, coniques. Valvules très finement denticulées. Pieds et cils jaunâtres.

Patrie : Luçon, Manille, par le Dr Semper.

Le ♂ est distinct des deux autres espèces à corps rouge par le ptérostigma long, le grand nombre de postcubitales et par sa taille forte.

La ♀, où le jaunâtre domine, se sépare de celle de l'*hœmatopus* par le bord postérieur du prothorax échancré à angle aigu.

7. **Hypocnemis flammea**, Selys. *Odon. Philipp.* 1883, n° 58.

H. ignea? (Pars) Brauer.

Abdomen ♂ 36. Aile inférieure 22 $^1/_2$.

♂ Ailes à peine salies. Ptérostigma noirâtre cerclé de rougeâtre, en losange, surmontant une cellule; 17 postcubitales aux supérieures.

Tête rouge-carmin, un peu sali derrière les yeux. Épistome acier. Prothorax rougeâtre, son lobe postérieur arrondi, un peu redressé.

Thorax rougeâtre passant au jaunâtre sur la poitrine.

Abdomen rouge, le dessus des 4-7e segments obscur ainsi que l'articulation des trois derniers segments.

Pieds rouge écarlate.

Appendices anals rougeâtres, leur extrémité obscure. Les supérieurs un peu plus longs que le dernier segment, épais, rapprochés, coniques, portant à leur premier quart en dedans une forte et longue dent inférieure aiguë. Les inférieurs très courts, atteignant à peine le tiers des supérieurs, écartés, subconiques, un peu recourbés en haut.

♀ (Inconnue.)

Patrie : Luçon, par le Dr Semper.

Ressemble tout à fait à l'*appendiculata*, dont elle se sépare par le ptérostigma en losange, la nuance brune des 4-6e segments et surtout par les appendices inférieurs beaucoup plus courts que les supérieurs et droits.

Je pense que l'exemplaire a été considéré par le Dr Brauer comme appartenant à l'*ignea*. Au moins les dimensions les plus petites qu'il donne pour l'*ignea* s'y rapportent. Il indique également une femelle de petite taille (aile inférieure 25, abdomen 36), qui pourrait y appartenir.

En tout cas je trouve que ma *flammea* est distincte de l'*ignea* par sa taille, le petit nombre de postcubitales, les appendices supérieurs plus courts et surtout le ptérostigma plus court.

8. **Hypocnemis appendiculata**, **Brauer**, 1868, p. 548. **Selys**, *Odon. Philipp.* 1882, n° 59.

Abdomen ♂ 32-33. Aile inférieure 22-22 1/2.

♂ Adulte. Ailes légèrement salies. Ptérostigma presque carré à peine plus oblique en dedans, roux-brun cerclé de carmin, surmontant une cellule ; 18-19 postcubitales aux supérieures.

Tête rouge-carmin, à peine sali derrière les yeux; milieu de l'épistome acier.

Prothorax rouge, son lobe postérieur arrondi.

Thorax rouge, le devant glacé d'une nuance acier.

Abdomen rouge-carmin sans taches.

Pieds et cils rougeâtres; l'extérieur des tibias finement noirâtre.

Appendices anals rouges, un peu plus longs que le dernier segment; les supérieurs subconiques, écartés, amincis et courbés en dedans et en haut au bout, portant en dedans à leur premier quart une dent inférieure forte, aiguë, aussi longue que le restant de l'appendice, dirigée un peu en arrière. Les inférieurs aussi longs, coniques assez minces, un peu courbés en dedans.

♂ *Plus jeune.* L'épistome sans marque acier; le noirâtre du devant du thorax indiqué par une simple ligne à la suture dorsale, l'extérieur des tibias sans ligne obscure.

♀ (Inconnue.)

Patrie : Mindanao. Le mâle jeune (par le Dr Semper) a servi de type au Dr Brauer. J'ai reçu les deux autres ultérieurement. Pris au commencement de juillet et dans la seconde moitié d'août.

Le ♂ est remarquable par les appendices inférieurs aussi longs que les supérieurs, qui sont un peu courbés en dedans et portent à la base en dessous une énorme dent.

Genre 2. — IDIOCNEMIS, Selys, *Ann. Mus. Dresden,* 1878; Id. — *Ann. Mus. civ. Genova,* v. XIV, 1879.

Secteur médian naissant de la veine du nodus, le sous-nodal immédiatement après; le nodal puis l'ultranodal après la moitié de l'espace entre le nodus et le ptérostigma. Ptérostigma obscur, épais, plus oblique au bout qu'à la base. Ailes assez étroites, pétiolées jusqu'à la nervule basale postcostale, qui est située à un niveau entre les deux antécubitales. Secteur inférieur du triangle fracturé au bout, aboutissant au bord postérieur sous l'origine de l'ultranodal. Arculus modérément fracturé. Quadrilatère long, régulier. Deux cellules anténodales; le nodus presque au tiers des ailes, dont le bord à leur extrémité après le ptérostigma est un peu évidé entre chaque secteur, ce qui le fait paraître denticulé.

Lèvre inférieure assez large, subitement mais peu profondément échancrée au bout; les pointes mousses, un peu distantes.

1er et 2e articles des antennes courts, épais, presque égaux; le 3e grêle, égal aux deux premiers réunis.

Stature grêle. Abdomen assez long, le 3e segment ayant presque trois fois la longueur du 2e.

Pieds médiocres; tibias non dilatés, cils très longs.

♂ Appendices anals supérieurs de la longueur du 10e seg-

ment, en crochets semi-circulaires, plus longs que les inférieurs, qui sont subcylindriques, droits.

Patrie : Nouvelle-Guinée.

Deux espèces. — *Idiocnemis inornata* Selys; — *bidentata* Selys.

Les *Idiocnemis* ressemblent beaucoup aux *Allocnemis* de l'Afrique tropicale par la stature et par la réticulation des ailes, mais s'en distinguent fortement par la lèvre inférieure échancrée au bout, les appendices anals supérieurs des mâles plus longs que les inférieurs et surtout par le bout des ailes denticulé; tous caractères qui concordent avec ceux des *Hypocnemis* dont les *Idiocnemis* se séparent immédiatement par le point de départ du secteur sous-nodal immédiatement après le nodal.

Idiocnemis inornata, Selys, *Ann. Mus. Dresden*, 1878. — *Id. Mus. civico di Genova*, vol. XIV, 1879.

Abdomen ♂ 28-33; ♀ 28-29. Aile inférieure ♂ 21-24, ♀ 21-22.

Ailes hyalines; réticulation noire; ptérostigma brun-jaunâtre cerclé de livide, entouré d'une nervure noire; 16-17 postcubitales.

D'un jaunâtre terne marqué de brun.

♂ Tête d'un roux jaunâtre; le derrière des yeux jaune-pâle ainsi que la lèvre inférieure; le centre de la supérieure obscur. De chaque côté de l'occiput un très petit point postoculaire bleu cerclé de noir.

Prothorax roussâtre, à bord postérieur arrondi sur les côtés. Le lobe médian un peu jaunâtre latéralement.

Thorax roussâtre en avant et jusqu'à la seconde suture latérale, le reste des côtés jaunâtre-pâle, avec une ligne rousse à la suture médiane. La suture dorsale noire. (Chez un exemplaire très adulte on voit aux côtés, dans le premier espace, l'apparence d'une bande étroite bleuâtre, divisée en deux taches superposées.)

Abdomen long, grêle, à peine épaissi aux extrémités; roux-jaunâtre-obscur marqué d'un large anneau terminal brun-noirâtre aux 2-6ᵉ segments, dont le dos est brunâtre ainsi que le dessus du 7ᵉ. Les 8-10ᵉ segments jaunâtre-terne; le dernier plus court que la moitié du 9ᵉ, à bord

droit subdenticulé. Ajoutons encore que le dessus du 1er segment et les deux extrémités du second sont obscures.

Appendices anals jaunâtres; les supérieurs de la longueur du 10e segment, en pinces épaisses à la base, un peu amincies ensuite, subdenticulées en dessus avant leur extrémité qui est presque mousse, et qui se touchent presque l'une l'autre. Les inférieurs à peine plus courts, de même forme, plus rapprochés à leur base, le bout un peu plus aigu.

Pieds roux à cils de même couleur (6 aux tibias postérieurs).

♀ Presque semblable au mâle. Pas de marque bleuâtre aux côtés du thorax. Abdomen plus court, plus épais; une grande tache basale cunéiforme noirâtre aux 8-9e segments. Le dos des 3-6e segments moins obscur, plus roussâtre que chez le mâle, faisant mieux ressortir le large anneau terminal noirâtre de chacun. Appendices anals plus courts que le 10e segment, écartés, coniques, légèrement recourbés en haut, subdenticulés en dessus. Lames vulvaires dépassant l'abdomen.

Patrie : Karoons (Nouvelle-Guinée) Par M. Laglaize. Coll. Selys.

Diffère de la *bidentata* par le roux jaunâtre dominant sur le corps et l'absence de deux dents basales aux appendices supérieurs du mâle.

Idiocnemis bidentata, Selys, *Ann. Mus. Dresden*, 1878, p. 321. — Id. *Mus civico di Geneva*, vol. XIV, 1879.

Abdomen ♂ 30; ♀ 29. Aile inférieure ♂ 22; ♀ 22.

Ailes hyalines, réticulation noire. Ptérostigma noirâtre (un peu cerclé de blanchâtre chez les jeunes et les femelles) entouré d'une nervure noire; 17 postcubitales.

Noir-luisant, marqué de bleuâtre pâle ou de livide.

♂ Tête noire, lèvre supérieure brun-foncé; le bas du derrière des yeux olivâtre.

Prothorax noirâtre, un peu plus clair sur les côtés, le lobe postérieur avancé, formant au milieu un angle obtus.

Thorax noir-luisant, ayant en avant une bande juxtahumérale et sur les côtés une bande au second espace bleuâtre ou lilas et une lilas ou jaunâtre au dernier espace, celle-ci ne touchant pas le haut. La poitrine entourée de noir.

Abdomen d'un noirâtre un peu violet, marqué d'un large anneau terminal noir profond aux 2-6e segments. Le 1er segment bleu-pâle, sa base

et l'arête dorsale noires; 2ᵉ bleu-lilas dans ses deux tiers supérieurs, les côtés et le bout noirs; les articulations basales des 3-6ᵉ cerclées de bleu pâle interrompu à l'arête dorsale; l'anneau bleu de la base du 7ᵉ non interrompu; 8-9ᵉ bleu ou lilas-pâle en dessus, noirs de côté et en dessous; 10ᵉ noir égalant la moitié du 9ᵉ; son bord postérieur droit, subdenticulé.

Appendices anals noirâtres; les supérieurs un peu plus longs que le dernier segment, en pinces épaisses à la base, un peu amincies ensuite, à bout mousse penché en bas et en dedans, subdenticulé en dessus. Vu de profil chaque appendice est muni en dessous, dans sa première moitié, de deux fortes dents coniques aiguës, rapprochées. Appendices inférieurs un quart plus courts que les supérieurs, moins écartés, cylindriques, épais, mousses, un peu courbés en dedans.

Pieds roux-brunâtre; l'extérieur des fémurs noirâtre. Cils obscurs (9-10 aux tibias postérieurs).

♀ Presque semblable au mâle; une bande olivâtre d'un œil à l'autre au front et une grande tache triangulaire de même couleur de chaque côté de l'occiput contre les yeux en arrière. Côtés du prothorax livides plus élargis sous le thorax que chez le mâle; le lobe postérieur portant de chaque côté une pointe fine, redressée. Le dessus du 2ᵉ segment noir avec un point submédian pâle de chaque côté. Les 8-9ᵉ bleuâtre-pâle en dessus, excepté les articulations et une tache triangulaire basale dorsale. Appendices anals moitié plus courts que le 10ᵉ segment, noirs, coniques, pointus, très épais. Lames vulvaires dépassant un peu l'abdomen. Pieds olivâtres plus obscurs en dehors des fémurs et en dedans des tibias.

Patrie : Karoons (Nouvelle-Guinée). Par M. Laglaize. Coll. Selys.

Genre 3. — TRICHOCNEMIS, Selys.

Secteur médian naissant de la veine du nodus ou à peine auparavant, le sous-nodal immédiatement après. Ptérostigma court, épais, moins oblique en dehors qu'en dedans, couvrant une cellule et demie (exceptionnellement deux). Ailes étroites, pétiolées jusqu'à la nervule basale postcostale, qui est située à un niveau entre la 1ʳᵉ et la 2ᵉ antécubitale. Quadrilatère médiocre, son côté supérieur plus court que l'inférieur, de

sorte que l'externe est visiblement oblique. Trois cellules anténodales.

Lèvre inférieure un peu échancrée.

Antennes à 1er et 2e articles courts; le 3e grêle, égalant au moins les deux premiers réunis.

Abdomen très long, grêle, le 3e segment ayant environ trois fois la longueur du 2e.

Pieds courts à cils longs divariqués; tibias non dilatés.

♂ Appendices anals variables (voir les deux sous-genres).

♀ Bord postérieur du prothorax échancré.

Je divise ce genre en deux sous-genres géographiques.

1er sous genre : *Hemicnemis*, Selys. Côté supérieur du quadrilatère n'ayant guère que le tiers de l'inférieur, appendices supérieurs du ♂ plus longs que les inférieures.

Patrie : Iles Seychelles.

2e sous-genre : *Trichocnemis*, Selys. Côté supérieur du quadrilatère n'ayant que les deux tiers ou les trois quarts de l'inférieur. Appendices supérieurs du ♂ plus courts que les inférieurs.

Patrie : Asie tropicale et Malaisie.

Le grand genre *Trichocnemis* diffère principalement de tous les autres par le quadrilatère dont le côté supérieur est visiblement plus court que l'inférieur, de façon à former un trapèze parfois analogue à ce qui existe dans la légion Agrion. Mais l'ensemble de tous les autres caractères ne permet pas de les en rapprocher, d'autant plus que tous les genres d'Agrions ont les cils des pieds courts excepté le genre *Argia* qui, ayant les ailes très peu pétiolées et les appendices anals des mâles compliqués, ne peut être confondu avec les *Trichocnemis*.

Les *Trichocnemis* sont au contraire fort voisins des *Platycnemis* par l'ensemble de l'organisation, mais s'en séparent par le quadrilatère irrégulier, les ailes plus pétiolées, le secteur médian naissant vers la veine du nodus et les tibias non dilatés même chez les mâles.

Sous-genre 1 : **HEMICNEMIS, Selys**, 1881. — *Assoc. franç. Congrès d'Alger*, 1881.

Trichocnemis (Pars) *Soc. ent. belge*, t. XII, 1868.

Quadrilatère à côté supérieur n'ayant que le tiers environ de l'inférieur, de sorte que l'angle externe inférieur est très aigu.

Lèvre inférieure à lobes assez pointus, écartés par une échancrure ovale égalant à peu près le tiers de leur longueur.

Antennes à 1er et 2e articles médiocres, le 3e plus grêle, égalant les deux premiers réunis.

♂ Appendices anals supérieurs épais, comprimés et courbés au bout. Les inférieurs épais, contigus, beaucoup plus courts redressés.

♀ Prothorax à bord postérieur échancré.

Deux espèces : *Hemicnemis cyanops*, Selys ; — *bilineata*, Selys.

Patrie : îles Seychelles (Afrique tropicale).

Diffèrent des *Trichocnemis* de l'Asie tropicale :

1° Par le quadrilatère encore plus irrégulier, le côté supérieur étant aussi court que chez plusieurs sous-genres d'*Agrion ;*

2° Par la lèvre inférieure plus échancrée;

3° Par les appendices anals supérieurs non aplatis et les inférieurs très courts contigus et nullement en tenailles.

En prenant le caractère du quadrilatère d'une façon rigoureuse il faudrait classer les *Hemicnemis* parmi les Agrions (à côté des *Argia* à cause des cils des pieds très longs), mais sous tous les autres rapports ils ne peuvent être éloignés de la légion des *Platycnemis*, étant fort voisins du sous-genre *Trichocnemis.*

1. **Hemicnemis cyanops, Selys.**

Trichocnemis cyanops, Selys, *Soc. ent. belge*, **t. XII, 1868.**

♂ Abdomen 37; aile inférieure 25.

Secteur médian naissant un peu avant la veine du nodus, le sous-nodal de cette veine. Ptérostigma brun-noirâtre, en losange allongé, couvrant presque deux cellules; 15-16 postcubitales aux supérieures.

Tête noire; joues, épistome, lèvre supérieure bleus, cette dernière lisérée de noir; un trait livide allongé court derrière chaque antenne.

Prothorax noirâtre avec une tache latérale bleue au lobe médian, le postérieur arrondi, un anneau bleu au lobe basal.

Devant du thorax noir jusqu'à la seconde suture latérale avec une raie posthumérale bleu-clair ne descendant pas jusqu'en bas; le reste des côtés bleuâtre, avec une bande noire complète à la suture médiane. Le dessous pâle, livide.

Abdomen très long, grêle, noirâtre en dessus. 1er et 2e segments bleuâtres sur les côtés, une bande dorsale noire au 1er, le dessus du 2e de même couleur; les 3-7e cerclés de livide à la base (le cercle interrompu à l'arête), les côtés de ces segments jaunâtres excepté au bout où le noirâtre bronzé du dessus se dilate en un large anneau; les côtés du 8e et les 9e et 10e en entier bleuâtre-clair, ce dernier très court.

Appendices anals supérieurs bleuâtre-obscur, plus longs que le 10e segment, ciliés, épais à la base, écartés, comprimés ensuite, un peu courbés en dedans et en bas au bout qui est arrondi. Les inférieurs plus obscurs, moitié plus courts, épais à la base, contigus, amincis à l'extrémité en deux petites pointes relevées.

Pieds jaunâtres; l'extérieur des femurs, l'intérieur des tibias obscur; cils longs (7-8 aux tibias postérieurs).

♀ (Inconnu.)

Patrie : îles Seychelles, par M. le professeur Wright. Un mâle unique. Coll. Mac Lachlan.

Notable par son ptérostigma long, la face bleue, la raie humérale claire ne débordant pas sur le devant du thorax et terminée avant le bas, l'absence de tache claire inférieure sur le devant du thorax.

2. **Hemicnemis bilineata**, Selys.

Trichocnemis bilineata, Selys, *Soc. ent. belg.*, t. XII, 1868.

Abdomen ♂ 36; ♀ 34. Aile inférieure ♂ 22; ♀ 22.

Secteur médian naissant un peu avant la veine du nodus, le sous-nodal unpe u après. Ptérostigma brun-noirâtre en losange allongé, couvrant près de deux cellules (♂) deux cellules (♀) 13-14 postcubitales aux supérieures.

♂ Tête noire, chatoyant en dessus, pruineux derrière les yeux; épistome, joues et lèvre supérieure bleus; cette dernière finement lisérée de noir, un trait livide allongé de chaque côté, partant des antennes et dirigé vers l'occiput.

Prothorax noirâtre, les côtés du lobe médian jaunes, le postérieur arrondi, un anneau clair au lobe basal.

Devant du thorax noir-bronzé jusqu'à la seconde suture latérale, ayant en avant contre le prothorax, de chaque côté de l'arête, une tache cunéiforme jaune-pâle et une raie posthumérale de même couleur ne descendant pas jusqu'en bas; le reste des côtés blanc-bleuâtre avec une bande ondulée noire complète à la suture médiane; le dessous livide.

Abdomen long grêle noir-bronzé, les côtés des 1 et 2e segments largement bleuâtres; un vestige de cercle basal interrompu au dos des 3-7e segments; les côtés de ces segments jaunâtre-clair, excepté au bout où le noir du dessus se dilate en un large anneau; côtés des 8-10e bleu-clair; le 10e très court.

Appendices anals supérieurs bruns, plus longs que le dernier segment, un peu épaissis à la base, ciliés, comprimés ensuite, et un peu courbés en dedans et en bas vers le bout qui est arrondi. Les inférieurs obscurs épais et contigus à la base, amincis ensuite à leur extrémité en deux petites pointes subitement redressées, un peu distantes d'abord, puis rapprochées et enfin écartées.

Pieds livides à cils longs bruns (7-8 aux tibias postérieurs); l'extérieur des fémurs, l'intérieur des tibias noirâtre.

♀ Lobe postérieur du prothorax profondément divisé par une échancrure étroite. Lèvre supérieure et épistome noirâtres, joues jaunâtres. Abdomen moins grêle; côtés des deux premiers segments jaunâtres. (Les trois derniers segments manquent.)

Patrie : îles Seychelles, par M. le professeur Wright. Un couple unique. Coll. Mac Lachlan.

Très voisine de la *cyanops;* mais taille plus petite, moins de nervules postcubitales; distincte surtout par les deux petites taches cunéiformes pâles du devant du thorax contre le prothorax, et par le noir du dessus de l'abdomen qui s'étend jusqu'au bout (les deux derniers segments bleuâtres chez la *cyanops.*) Les appendices anals supérieurs du mâle sont un peu plus excavés en dedans et les inférieurs moins contigus avant le bout que chez la *cyanops*.

Sous-genre 2. — TRICHOCNEMIS, Selys, 1856.

Platycnémis (Pars), Ramb.

Quadrilatère à côté supérieur n'ayant que les deux tiers ou les trois quarts de l'inférieur, de sorte que l'angle externe inférieur est aigu.

Lèvre inférieure arrondie peu fendue, à lobes un peu distants, formant une petite échancrure arrondie.

Antennes à 1er et 2e articles courts, le 3e très grêle, plus long que les deux premiers réunis.

♂ Appendices anals supérieurs aplatis, droits, avec une petite dent médiane inférieure. Les inférieurs un peu plus longs, courbés en pinces au bout.

♀ Prothorax à bord postérieur échancré.

Les secteurs médian et sous-nodal ont un point de naissance un peu différent (mais parfois variable selon les espèces).

A. Secteur médian partant de la veine du nodus, le sous-nodal un peu après.

Trichocnemis membranipes, Ramb. (et race? *silenta* Hag.); — *borneensis,* Selys; — *octogesima*, Selys.

B. Secteur médian naissant un tant soit peu avant la veine du nodus, le sous-nodal un peu après cette veine.

Tr. didyma, Selys (et race? *renifera*, Selys).

Patrie : Asie tropicale et Malaisie.

Note sur le nom de Trichocnemis.

J'ai créé ce genre dans mon mémoire sur les Odonates de Cuba, inséré dans l'*Histoire physique* etc., de cette île publiée par Ramon de la Sagra (partie : Insectes, page 436 de la traduction française publiée en 1856).

Ce genre avait pour objet de classer certains Platycnemis de Rambur dont les tibias ne sont pas dilatés et je citai comme types les *Plat. membranipes* et *tibialis* de cet auteur.

Une étude plus approfondie de ces deux espèces n'a pas tardé à me montrer que la première citée (*membranipes*) était seul voisine des *Platycnemis*, tandis que la *tibialis* appartient au genre *Argia* Rambur qui avoisine les *Agrion.*

Il en résulte qu'il n'existe pas de *Trichocnemis* en Amérique quoique j'aie créé le genre à propos des Odonates de Cuba. Mais, comme j'ai cité en tête des deux types la *membranipes*, il n'y a pas de doute que le nom du genre devait être conservé, comme je l'ai fait, aux espèces de la Malaisie et des contrées voisines.

1. **Trichocnemis membranipes, Ramb; Selys,** *Syn.* n° 4.

Platycnemis memebranipes, Ramb. n° 2.

Abdomen ♂ 40-43; ♀ 38. Aile inférieure ♂ 25-27, ♀ 28-29.

Addition. ♂. Ptérostigma noir ou finement cerclé de blanc, presque carré, mais un peu oblique, surmontant une cellule et demie environ; 16-19 postcubitales.

Tête noir-luisant; coins de la bouche, joues, une fine ligne au front bleus; une raie entre les ocelles et les yeux, deux taches réniformes postoculaires et une grande tache inférieure derrière les yeux livides.

Prothorax noir avec une grande tache arrondie bleue, occupant chaque côté du lobe médian. Le postérieur arrondi.

Devant du thorax noir avec une bande juxtahumérale bleue; le premier espace latéral noir, le second bleu, le troisième et le desssous pâles, avec une raie noire à la suture médiane.

Abdomen grêle, très long, noir; côtés du 1er segment, une ligne

dorsale incomplète et les côtés du 2e; un cercle basal au 3e, le dessus du 9e (excepté sa base) et du 10e bleu; dessous des 3-7e jaune-verdâtre, cette couleur élargie en lunule un peu avant le bout.

Appendices anals noirs; les supérieurs bleus en dessus, aplatis, de la longueur du dernier segment, pourvus d'une dent inférieure avant le bout.

Les inférieurs un peu plus longs, peu écartés à la base, droits, amincis au bout, où ils sont courbés en demi-cercle l'un vers l'autre.

Pieds noirs; intérieur des fémurs, extérieur des tibias jaune-pâle. Cils longs, noirs (7-8 aux tibias postérieurs).

♂ *Jeune*. Le bleu remplacé par du jaunâtre, ptérostigma grisâtre, pâle à l'entour.

♀ Ptérostigma brun-foncé, un peu plus clair à l'entour. Lobe postérieur du prothorax échancré au milieu, avec une petite saillie au centre de l'échancrure. Le bleu du corps remplacé par du jaune; abdomen moins grêle; 8e segment noir en dessus avec un anneau terminal jaune; une tache latérale de même couleur au 9e; bord du 10e entier; valvules vulvaires dépassant un peu l'abdomen. Appendices anals un peu plus courts que le dernier segment, cunéiformes, bruns.

♀ *Jeune*. Le noir de l'abdomen remplacé par du brun.

Patrie : Java. Coll. Selys.

Je ne connaissais d'abord l'espèce que par la femelle incomplète, type de Rambur; aujourd'hui j'ai pu compléter la description des deux sexes.

Race: **Trichocnemis silenta, Hagen; Selys,** *Syn.* n° 5.

Abdomen 34; aile inférieure 23.

Il me paraît maintenant probable que cette forme, décrite d'après un mâle unique du Musée de Halle, de Padang (Sumatra), doit être réunie au *membranipes*, dont elle ne semble différer que par une taille assez notablement moindre.

2. **Trichocnemis borneensis, Selys**. n. sp.

♀ Abdomen 30. Aile inférieure 20.

♂ Inconnu.

♀ Ptérostigma brun-noirâtre couvrant un peu plus d'une cellule, un peu oblique; 13 antécubitales; secteur médian partant de la veine du nodus, le sous-nodal un peu après.

Tête noire; joues et rhinarium jaunâtres; une tache bleue entre l'ocelle postérieur et les yeux.

Prothorax noir avec une grande tache bleue de chaque côté du lobe médian; le postérieur formant presque deux festons à peine séparés par une petite échancrure, au milieu de laquelle se montre un petit tubercule.

Thorax noirâtre jusqu'à la seconde suture latérale, ayant en avant une bande juxtahumérale amincie vers le haut qu'elle ne touche pas. Le reste des côtés et la poitrine jaunâtre-pâle, avec un commencement de ligne noirâtre vers le haut de la suture médiane.

Abdomen noirâtre en dessus, jaune-roussâtre en dessous ainsi que la moitié postérieure du 8e segment. Les articulations livides.

Appendices anals obscurs.

Pieds jaunâtres; une ligne externe aux fémurs, l'intérieur des tibias et les tarses noirâtres.

Patrie : le nord de Bornéo, une femelle unique, Coll. Mac Lachlan.

Peut-être n'est ce qu'une race locale de l'*octogesima*. Je l'en sépare pour le moment parce que comparée à la femelle-type, de Singapore, la *borneensis* est plus petite, son ptérostigma plus court, le nombre des nervules postcubitales moindre, le prothorax coloré tout autrement, à bord postérieur plus large moins échancré; enfin parce que la bande bleuâtre juxtahumérale ne paraît pas divisée en deux taches par un étranglement.

Il faudrait connaître le mâle de la *borneensis* et examiner plusieurs exemplaires des deux formes en bon état pour asseoir une opinion définitive.

5. **Trichocnemis octogesima**, Selys, *Syn.* n° 7.

Abdomen ♂ 37; ♀ 32. Aile inférieure ♂ 22; ♀ 21.

Addition. ♂ Ailes un peu salies; ptérostigma noirâtre finement cerclé de livide, carré un peu oblique couvrant une cellule et demie; 18-19 postcubitales; secteur médian partant de la veine du nodus, le sous-nodal un peu après.

Tête noir-luisant en avant et en dessus; joues, une ligne d'un œil à l'autre interrompue au milieu du front, un trait de chaque côté des ocelles, deux traits cunéiformes postoculaires et le bas du derrière des yeux jaunâtres.

Prothorax noir avec une grande tache jaunâtre aux côtés du lobe médian; le postérieur arrondi.

Thorax noir jusqu'à la seconde suture latérale, ayant en avant deux taches bleuâtres antéhumérales, la première inférieure ovale, la seconde plus petite presque arrondie près des sinus antéalaires bleuâtres. Le second espace bleu-pâle, le troisième et le dessous jaunâtres, avec une ligne obscure à la suture médiane.

Abdomen long, grêle; 1[er] segment jaunâtre avec une bande dorsale noire; les 2-8[e] noir-luisant en dessus; jaune un peu roussâtre en dessous; cette couleur plus pâle et plus étendue aux cotés du 8[e]; les 9-10[e] bleuâtre-pâle à articulations noires et une marque basale latérale de même couleur au 9[e].

Appendices anals supérieurs blanc-bleuâtre en dessus, obscurs en dessous, épais, de la longueur du dernier segment, larges à la base, à pointe mousse; les inférieurs noirs après la base où ils sont rapprochés, terminés en pinces courbées se touchant au bout.

Pieds (manquants) probablement comme ceux de la femelle.

♀ (Décrite au Synopsis). Elle ne diffère guère du mâle par la coloration, mais le prothorax est jaune avec une bande dorsale noire étranglée au milieu et le bord du lobe postérieur est échancré; on voit au milieu de l'échancrure une corne noire, redressée et même recourbée vers la tête.

Les taches antéhumérales bleues sont moins séparées l'une de l'autre et figurent presque un 8. L'abdomen est brun-noirâtre; le 8[e] segment est livide, obscur à la base et au dos; le 9[e] noir avec une bande claire incomplète de chaque côté de l'arête Les pieds livides avec vestige d'une raie externe obscure aux fémurs.

Patrie : un mâle de Labuan (Bornéo.) Collection Mac Lachlan. — Une femelle de Singapore (Malacca) par M. Wallace. Coll. Selys.

Je suis heureux de pouvoir compléter la description de cette espèce, dont le mâle était inconnu.

Elle se distingue de la *didyma* par le secteur médian partant de la veine du nodus comme chez la *membranipes.*

4. **Trichocnemis didyma**, Selys. *Syn.* n° 7.

♂ Abdomen 36. Aile inférieure 24.

Addition. Appendices anals jaunâtres; les supérieurs presque de la longueur du 10[e] segment, portant en dessous une dent submédiane;

les inférieurs plus longs, un peu écartés, droits, amincis au bout, où ils sont courbés l'un vers l'autre au point de se toucher.

Le derrière des yeux est tout noir.

L'exemplaire du Thibet montre de chaque côté des sinus antéalaires une petite tache ronde antéhumérale livide et la poitrine est jaunâtre.

Patrie : Thibet, Darjeeling. Coll. Selys.

Se distingue bien de l'*octogesima* et des autres espèces par la position des secteurs sous le nodus, le médian naissant un tant soit peu *avant la veine du nodus* et le sous-nodal un peu après cette veine. Le mâle du Darjeeling a la poitrine noirâtre.

Race? **Trichocnemis renifera**, Selys, n° 3, (pars.)

Abdomen ♂ 42-44; ♀ 40. Aile inférieure ♂ 26-27; ♀ 28.

Ptérostigma noirâtre, presque carré, un peu oblique, couvrant environ une cellule et demie; ailes légèrement salies ou limpides; 18-21 postcubitales.

♂ Presque semblable au *didyma* à poitrine noire de la même contrée. Il en diffère par ce qui suit :

1° Taille beaucoup plus grande;

2° Tête toute noire, excepté les joues les deux traits postoculaires cunéiformes et le bas du derrière des yeux.

♀ Tête noire, le bord de la lèvre supérieure et le rhinarium fauves; joues et une raie ondulée d'un œil à l'autre passant sur les ocelles et deux taches allongées postoculaires jaunâtres, ainsi que le bas du derrière des yeux.

Prothorax obscur, les côtés du lobe médian jaunâtres, le postérieur formant deux festons obtus, mais avancé en triangle au milieu du retrait.

Thorax noir en avant jusqu'à la seconde suture latérale, avec une raie juxtahumérale *complète* vert-jaunâtre; les second et troisième espaces olivâtre-clair, avec une ligne obscure à la suture médiane. Poitrine jaunâtre-clair.

Abdomen un peu épaissi au bout, brun-noirâtre en dessus, jaunâtre-pâle en dessous. Au 1er segment le noir est réduit à une tache supérieure touchant le bout par une pointe. Le jaune forme un anneau basal étroit au 2e; au 8e il s'étend en large anneau terminal interrompu; les 9e et 10e

jaunâtres (le noir forme au 9e un cercle basal prolongé en pointe de chaque côté et au 10e il occupe presque tout le dessus). Valvules dépassant un peu l'abdomen.

Appendices anals cunéiformes bruns, plus courts que le dernier segment.

Pieds jaunâtres; une raie externe aux fémurs et l'intérieur des tibias obscurs.

Patrie : Darjeeling; par M. Atkinson. Coll. Selys.

La taille, qui égale celle du *membranipes*, est si différente de celle du *didyma* que je considère cette forme comme une race. Les secteurs partent de dessous le nodus de la même manière; cependant chez un exemplaire le médian à l'une des ailes naît de la veine du nodus comme chez le *membranipes* et les autres espèces.

Genre 4. — PLATYCNEMIS, Charp. — Selys, *Syn.* (Pars).

Secteur sous-nodal naissant de la veine du nodus, le médian un peu auparavant. Ailes cessant d'être pétiolées un peu avant la nervule basale poscostale, qui est située à un niveau entre la 1re et la deuxième antécubitale. Quadrilatère long, à coté supérieur presque égal à l'inférieur. Deux cellules anté-nodales.

Lèvre inférieure arrondie, le bout peu fendu, à lobes un peu distants.

Abdomen médiocre.

Pieds longs à cils longs, les quatre tibias postérieurs plus ou moins dilatés (tout au moins chez les mâles).

♂ Appendices anals supérieurs courts, aplatis; les inférieurs courbés en pinces, beaucoup plus longs.

J'admets dans ce genre deux sous-genres peu tranchés, mais géographiques.

1er sous-genre : *Psilocnemis*, Selys. Les 2e et 3e articles des antennes longs, égaux.

Patrie : Asie orientale et Malaisie.

2e sous-genre : *Platycnemis*, Charp. Les 1er et 2e articles des antennes courts; le 3e long, égal aux deux premiers réunis.

Patrie : Europe, Asie septentrionale et Afrique méditerranéenne.

Dans le présent travail mon ancien grand genre est restreint et ne contient plus que les sous-genres chez lesquels les tibias des mâles sont dilatés.

Sous-genre 1. — **PSILOCNEMIS, Selys,** *Syn.* 1863.

Platycnemis, Ramb. (Pars).

Antennes à 1er article très court; le 2e d'égale grosseur, mais aussi long que le 3e, qui est long et très grêle.

Abdomen long, grêle, le 3e segment ayant plus du double du 2e.

A. Les quatre tibias postérieurs des mâles très légèrement ou légèrement dilatés.

a. Bord postérieur du prothorax de la ♀ rejeté en avant.

Psilocnemis vittata, Selys; — *imbricata*, Hag. (et race? *atomaria*, Selys); — *marginipes*, Ramb

b. Bord postérieur du prothorax de la ♀ non rejeté en avant.

Ps. annulata, Selys (et races *subannulata* Selys; — *serapica* Hag. et *ciliata*, Hag.).

Patrie : Asie orientale et Malaisie.

B. Les quatre tibias postérieurs du ♂ énormément dilatés en un disque oval très large.

Ps. alipes, Mac Lachl.

Patrie : Madagascar.

1. **Psilocnemis vittata**, Selys, *Syn.* n° 18.

♂ Abdomen 28. Aile inférieure 16.

Patrie : Malacca par M. Wallace. Un mâle unique. Coll. Selys.

Elle diffère de la *marginipes* adulte par ce qui suit :

1° Taille très petite;

2° Épistome noir;

3° Le devant du thorax, y compris le premier espace latéral brun-foncé verdâtre, avec un simple vestige supérieur de ligne humérale claire (le reste des côtés est jaunâtre obscur; un vestige de ligne brune à la suture médiane, sans autre marque obscure);

4° Les 8-10[e] segments entièrement noirs en dessus, excepté l'articulation et le bord final du 10[e] qui est blanchâtre;

5° Appendices anals supérieurs *plus longs,* coniques, pointus, égaux à la moitié des inférieurs;

6° Les quatre tibias postérieurs *peu visiblement dilatés,* seulement légèrement épaissis.

2. **Psilocnemis imbricata, Hagen**; Selys, *Syn.* n° 20.

♂ Abdomen 29. Aile inférieure 17.

Patrie : Padang (Sumatra); Mus. de Halle.

Je n'ai pas vu le type; mais j'ai sous les yeux plusieurs couples de Bornéo d'une forme voisine par ses dimensions, les appendices anals et les tibias peu dilatés du mâle.

En attendant que l'on puisse examiner des exemplaires de Sumatra, je considère ceux de Bornéo comme une simple *race* que l'on peut nommer :

Psilocnemis atomaria, Selys.

Abdomen ♂ 28-33; ♀ 28. Aile inférieure ♂ 16-19; ♀ 24.

♂ *Jeune.* Diffère de la *marginipes* jeune à abdomen blanc par ce qui suit :

1° Dessus de l'épistome et front jusqu'aux antennes noir, suivi d'une raie fauve d'un œil à l'autre au vertex; occiput noir; derrière des yeux pâle avec un trait noir derrière chacun;

2° Le noir de la large bande médiane du devant du thorax envahissant vers le haut la bande claire antéhumérale par de très petits points obscurs, et le noir posthuméral du bas formant une bande oblique large, remontant à travers les trois espaces latéraux en se confondant avec la même couleur de la suture médiane. Les parties intermédiaires sont blanchâtres, mais un peu pointillées de noir;

3° L'abdomen est blanchâtre, excepté les articulations et une raie latérale obscure aux 1er et 2e segments ;

4° Appendices anals supérieurs égalant la moitié des inpérieurs, coniques, un peu penchés en bas au bout;

5° Les pieds d'un jaunâtre sale, un peu plus obscur en dehors des fémurs et en dedans des tibias, dont les quatre postérieurs ne sont pas distinctement dilatés.

♀ (*Jeune?*). Presque semblable au mâle pour la coloration, n'en différant que par la tête dont les dessins noirs sont remplacés par du grisâtre sur fond un peu jaunâtre, et par l'abdomen dont les 8 et 9e segments ont sur les côtés un trait basal noir. Les pieds, d'un jaune plus pâle que chez le mâle, portent aux fémurs une raie externe de points noirs comme la femelle de la *marginipes*.

Patrie : Labuan (Bornéo). Coll. Mac Lachlan.

Le mâle ressemble à celui de la *vittata* par la dilatation des tibias presque nulle et les appendices anals supérieurs assez longs, mais il s'en sépare immédiatement par la large bande noirâtre qui part du prothorax et traverse obliquement les côtés du thorax et par les atomes obscurs répandus sur les espaces clairs de cette partie du corps.

L'*atomaria,* la *serapica* (si elle en est distincte), la *vittata* et la *marginipes* ont entre elles la plus grande analogie, et pourraient bien n'être au fond que les races locales d'une seule espèce primordiale si l'on admet que la dilatation des tibias et la longueur des appendices anals supérieurs des mâles peuvent varier du plus au moins dans une certaine limite.

3. **Psilocnemis marginipes, Ramb, Selys,** *Syn.* n° 16.

Platycnemis marginipes, Ramb. n° 1 (♂).
Psilocnemis striatipes, Selys. *Syn.* n° 17 (♀).
Platycnemis lacteola, Selys. *Syn.* n° 15 (Jeune).

Additions : ♂ adulte. Il y a quelques corrections à faire à la description: la moitié inférieure du derrière des yeux est blanchâtre; les côtés du thorax après le premier espace latéral sont d'un jaune un peu roussâtre, avec une ligne noirâtre à la suture médiane parfois suivie d'une postérieure courte.

Abdomen noir en dessus jusqu'au 8e segment, marqué de jaune pâle ainsi qu'il suit : les côtés et le bout du 1er et une bande dorsale au 2e;

l'articulation basale et les côtés des 3-7ᵉ, la couleur claire se terminant avant le bout qui forme ainsi un anneau terminal noir; enfin l'arête dorsale marquée d'une ligne jaune aux 3-5ᵉ segments; le 8ᵉ un peu blanchâtre au bout; les 9-10ᵉ blancs en dessus, les côtés du 9ᵉ noirs à la base. Pieds roux-orangé.

♀ *Adulte.* Prothorax à lobe postérieur redressé au milieu en une crête étroite, tronquée formant ainsi un bord très échancré. Les côtés en pointes mousses.

La raie noire de la suture médiane latérale du thorax oblitérée.

Abdomen noir en dessus, excepté une ligne dorsale pâle aux 2 et 3ᵉ segments et l'articulation basale des 3-8ᵉ.

Pieds jaunâtre-pâle, les fémurs marqués en dehors d'une série de petits points noirs rapprochés formant une raie.

♂ *Jeune :* Le noir de la tête remplacé par du gris livide, excepté la raie du front entre les yeux; la bande noire du premier espace latéral interrompue avant le haut; celle de la suture médiane nulle; mais la suivante incomplète sur le dernier espace visible. Abdomen blanc, excepté les articulations finement cerclées de gris et la suture ventrale noirâtre aux 2-7ᵉ segments. Pieds jaunâtres.

♀ *Jeune :* Semblable au mâle du même âge, mais le dessus et le derrière de la tête roux-jaunâtre. Pieds jaunâtre-pâle, les fémurs ponctués de noir en dehors comme chez l'adulte.

Patrie : Java. — Malacca. Coll. Selys, etc. Également les îles méridionales du Japon, si cette indication est exacte pour l'exemplaire très incomplet que j'ai signalé sous le nom de *Platycnemis lacteola* dans le Synopsis.

Fort distincte de l'*annulata* et de ses races par la taille moindre. Le mâle s'en séparant, en outre, par ses pieds orangés sans marques noires et les appendices anals supérieurs excessivement courts; la femelle par la raie noire ponctuée des fémurs postérieurs. (Voyez l'article des *Ps. imbricata* et *vittata.*)

4. **Psilocnemis annulata,** Selys, *Syn* nº 21.

Abdomen ♂ 36-37; ♀ 35-37. Aile inférieure ♂ 22-23; ♀ 23-26.

Additions : ♂ Le derrière des yeux pâle vers le bas.

7-9ᵉ segments noirs en dessus, blanchâtres en dessous; (avec une petite ligne courte pâle à l'arête dorsale du 9ᵉ); 10ᵉ blanc avec une grande tache dorsale basale noire ne touchant pas le bout.

Appendices anals supérieurs blancs, aussi longs que le dernier segment, épais à la base, coniques très aigus; les inférieurs moitié plus longs, blancs épais dans leur première moitié, effilés et inclinés en bas dans la seconde (dans cette dernière partie ils sont noirs en dessus).

Patrie : Japon; Shanghaï, Hainan (Chine).

Les types de l'espèce dont je viens de compléter la description (les mâles décrits en 1862 étant incomplets) sont en général plus grands que les races que je vais signaler. Le mâle a l'épistome noir, le 9e segment est noir; le 10e porte une tache basale de même couleur et la bande noire des fémurs occupe leur seconde moitié.

Race : A. **Psilocnemis subannulata, Selys.**

Abdomen ♂ 34; ♀ 33-34. Aile inférieure ♂ 22; ♀ 22-23.

Taille généralement plus petite. ♂ Pas de noir à l'épistome ni aux fémurs; le 9e segment de l'abdomen blanc comme le 10e, sans taches noires.

♀ Les deux derniers segments roussâtre-pâle.

Patrie : Tenasserim; Calcutta par M. Atkinson. Coll. Selys.

B. **Psilocnemis serapica, Hagen; Selys.** *Syn.* n° 19

Abdomen ♂ 32; ♀ 29. Aile inférieure ♂ 19; ♀ 20.

Est peut-être identique avec la race *subannulata*, mais d'après l'ancienne description l'épistome et le dessus du 9e segment du mâle seraient noirs.

Patrie : Iles Nicobar. Mus. de Copenhague.

C. **Psilocnemis ciliata, Selys,** *Syn.* n° 22.

Établi sur une femelle de Malacca. Coll. Selys (prise par M. Wallace), qui ne me paraît maintenant qu'une simple race de l'*annulata,* remarquable par la face roux-pâle et les côtés du prothorax sans bande noire.

J'y rapporte un mâle de Sumatra (Coll. Mac Lachlan) dont l'épistome est blanchâtre ainsi que les côtes du prothorax. Les 9-10e segments sont blancs, excepté un vestige latéral basal au 9e. Les fémurs sont noirs dans

leur tiers final et les tibias à leur base extrême. Les appendices inférieurs sont noirs dans leur moitié terminale.

Lors de la publication du Synopsis je ne connaissais que des exemplaires isolés ou même incomplets provenant de contrées fort différentes telles que la Chine, les Iles Nicobar et Malacca. Aujourd'hui il faut y ajouter Sylhet, le Japon, Tenasserim, Calcutta et Sumatra, et plus je vois d'individus, plus je suis porté à croire qu'ils ne forment en réalité qu'une seule espèce dont la zone d'habitation est, comme on le voit, fort étendue, d'autant plus que les femelles de ces différentes formes sont presque impossible à distinguer. Peut-être ne s'agit-il en réalité que de variétés et non de races locales.

Toutes se distinguent, au reste, des autres espèces de la Malaisie par leur grande taille et par les pieds des mâles blanchâtres (presque toujours avec une marque terminale noire aux fémurs).

5. **Psilocnemis alipes**, **Mac Lachlan**, *Ent. monthl*, *mag.*, vol. IX, juin 1872, p. 1.

♂ Abdomen 34-35. Aile inférieure 19 1/2-21.

Ailes très étroites à peine salies; ptérostigma noir en losange épais, couvrant un peu plus d'une cellule; 14-16 postcubitales aux ailes supérieures.

♂ *Adulte :* Blanchâtre et brun, marqué de noir.

Lèvres et face blanches jusqu'aux antennes, avec un trait noir de chaque côté entre l'épistome et l'œil. Vertex et occiput noirs avec un trait transversal blanc de chaque côté de l'occiput. Derrière des yeux blanc vers le bas.

Prothorax blanchâtre à lobe postérieur à peine sinué au milieu. Une grande tache noire inférieure aux côtés du médian.

Thorax blanchâtre, un peu nébuleux en avant, montrant un commencement de raie humérale courte en haut de la suture; au premier espace une tache inférieure près des trochanters, et enfin une large bande complète à la suture médiane noires.

Abdomen long, grêle un peu épaissi aux deux extrémités; le 1er segment blanc avec une tache noire basale carrée en dessus; 2e noir avec une bande dorsale amincie au bout, et sur les côtés une bande blanches; les autres segments ferrugineux variés de noir ainsi qu'il suit; la base et

un anneau terminal assez épais aux 3-6e, le dessus des 7-8e brun plus foncé; les 8-9e blanc-roussâtre, mais les côtés du 9e largement noirs surtout à la base.

Appendices anals livides; les supérieurs épais, subconiques, écartés, ayant la moitié du dernier segment; les inférieurs plus longs que ce segment, subcylindriques, parallèles, un peu plus épais à la base, un peu amincis et légèrement penchés au bout qui est mousse.

Pieds blancs, les quatre tibias postérieurs énormément dilatés de chaque côté, formant ainsi un disque ovale d'où sortent 10-12 cils noirs courts. Les fémurs ayant aussi une dizaine de cils courts.

♀ (Inconnue).

Patrie : Intérieur de Madagascar, par M. Crossby ; deux mâles, dont le premier décrit par M. Mac Lachlan avait l'abdomen incomplet.

Le mâle de cette espèce diffère de tous les Odonates connus par l'énorme dilatation orbiculaire des quatre tibias postérieurs bien plus larges que chez la *Plat. latipes* que l'espèce rappelle un peu par la coloration de la tête et du thorax.

Le second article des antennes épais est aussi long que le troisième qui est grêle, et le 3e segment a au moins trois fois la longueur du 2e, ce qui place l'*alipes* parmi les *Psilocnemis,* dont les autres espèces sont de la Malaisie. Il est à noter cependant qu'il s'en distingue par les cils des tibias très courts. La connaissance de la femelle nous dira si elle possède ce même caractère, qui pourrait donner lieu à la formation d'un sous-genre appuyé sur des considérations géographiques.

Sous-genre 2. — PLATYCNEMIS, Charp. — Selys, *Syn.* 1863.

Antennes à 1er et 2e articles courts, assez épais, presque égaux; le 3e grêle, aussi long que les deux premiers réunis.

Abdomen médiocre; le 3e segment ayant le double du second.

Bord postérieur du prothorax des ♀ fortement rejeté en avant au milieu.

Patrie : Europe, Asie septentrionale, Afrique méditerranéenne.

A. Les quatre tibias postérieurs dilatés dans les deux sexes.

Platycnemis *latipes*, Ramb. (et race *dealbata*, Klug); — *pennipes*, Pall. (et race *insularis* Hag).

B. Les quatre tibias postérieurs dilatés chez le ♂ seul.

Pl. acutipennis, Selys; — *subdilatata*, Selys.

1. **Platycnemis latipes**, R. n° 5. — **Selys**, *Syn.* n° 14. *Rev. Odon.* n° 2.

Patrie : Europe méridionale (France, Espagne). — Kaketie. (Transcaucasie).

Le type diffère de la *pennipes* (var. *albidella*) par ce qui suit; les tibias plus largement dilatés sans ligne externe noire; le ptérostigma plus petit un peu réniforme; les appendices supérieurs du mâle non bifides, le prothorax de la femelle à lobes latéraux arrondis, non relevés ni rejetés en avant. Ces caractères le séparent de la race *insularis* de la *pennipes*.

Chez le mâle type, les 2-6e segments de l'abdomen sont blancs sans taches. Une femelle de Montpellier a l'abdomen biligné de noir. Peut-être faut-il rapporter comme mâle à cette variété l'exemplaire de Parga (Albanie) signalé à l'article de la *pennipes*.

Race : **Platycnemis dealbata, Klug, Selys**, *Syn.* (*loc. cit.*).

Platycnemis syriaca, Hag.

Le mâle est presque semblable au type; seulement les dessins noirs sont plus restreints, la raie transversale noire du derrière des yeux est effacée, celle des fémurs postérieurs nulle dans leur moitié basale, la bande posthumérale noire remplacée par deux lignes rapprochées.

Chez la femelle, la bande de chaque côté de l'arête dorsale du thorax contre la suture porte une raie orangée étroite; et certains exemplaires montrent des vestiges de double ligne dorsale obscure à l'abdomen.

Dans les deux sexes, le blanc a une tendance à passer au roussâtre à la tête et la raie transverse noire du derrière des yeux manque.

Patrie : Syrie (Beyrut) Alexandrette. Coll. Selys. — Égypte, Musée de Berlin.

D'après les exemplaires que j'ai reçus de Syrie j'ai la conviction que la *Syriaca* Hag. est fondée sur les mâles, et que la ligne rousse de chaque côté de l'arête dorsale du thorax attribuée comme caractère à la *dealbata* ne se rencontre que chez la femelle.

2. **Platycnemis pennipes, Pallas, Selys,** *Syn* n° 13. — *Id. Rev. Odon*, n° 3.

Agrion platypoda, Vander Lind. — Ramb (Plat.) n° 4.
— **lacteum, Chap.**

Patrie : Presque toute l'Europe au printemps, puis au milieu de l'été. — Corse, Crête, Arménie.

Il est souvent difficile de discerner dans cette espèce les variétés qu'il faut attribuer à l'âge ou à la localité, quant à la coloration blanche ou bleue du fond de l'abdomen et à la présence ou à l'absence des raies noires dorsales longitudinales sur les 2-6e segments.

On considère ordinairement comme le jeune âge (var. *albidella* Devillers) les exemplaires à abdomen blanchâtre dont les 2-6e segments n'ont pas d'autre marque que les deux petits points postérieurs obscurs; et comme type adulte les individus à abdomen bleu-clair chez le mâle (jaune-verdâtre chez la femelle) avec une bande dorsale simple ou double sur ces segments. Mais il existe des colorations et des dessins intermédiaires. Par exemple, en Toscane (var. *Pecchioli*, Selys, *l. c.*) chez lesquels le dessin noir est complet quoique le fond de l'abdomen reste blanchâtre.

Race : **Platycnemis insularis, Hagen, Selys** (*loc. cit.*).

Cette forme, quant au dessin, semble reproduire les diverses variétés de l'espèce, mais les quatre tibias postérieurs sont à peu près aussi dilatés que chez la *latipes*, n'ayant aussi comme chez cette dernière qu'un très léger vestige basal externe noir aux tibias postérieurs.

Patrie : Corfou, par Erber. Coll. Selys. — Albanie.

Je crois pouvoir y rapporter un mâle de Parga (Albanie) par M. Saunders, coll. Mac Lachlan, dont l'abdomen est bleu-clair, avec une bande dorsale noire sur les 3-5e segments, devenant double sur le 6e. Le second segment, chez cet exemplaire, est dépourvu des taches noires ordinaires. Comme les quatre derniers segments et les appendices anals manquent, on ne peut affirmer si ce ne serait pas une race du *latipes* à abdomen orné d'une raie dorsale noire comme chez la *pennipes*.

3. **Platycnemis subdilatata**, Selys, *Rev. Odon.*, p. 119. — *Expéd. sc. Algérie, nevr.*, pl. 11, fig 8, *a, b, c, d.*

Patrie : Algérie. Découverte par M. Lucas en mai et en juin dans les environs de Constantine sur les bords du Rummel, ainsi qu'à Bou-Mersang.

Ressemble à l'*acutipennis* par la stature et les tibias de la femelle non dilatés ; mais la coloration de l'abdomen du mâle se rapproche de celle de la *pennipes,* ayant une double ligne noire à l'abdomen sur les 2-10ᵉ segments. Les lobes postérieurs du prothorax de la femelle ayant ses coins arrondis la distinguent encore de l'*acutipennis.*

4. **Platycnemis acutipennis**, Selys, *Rev. Zool.* 1841. — *Rev. Odon.* nº 1. — *Syn.* nº 11.

Platycnemis diversa. Ramb, nº 6.

Patrie : Sud et sud-ouest de la France.

La femelle se distingue des deux autres espèces européennes par ses tibias non dilatés ; le mâle par sa coloration orangée et les appendices anals supérieurs plus bifides.

Genre 5. — CALICNEMIS, Selys, *Syn.* 1863.

En 1862, j'ai présenté cette coupe comme sous-genre des *Platycnemis.* Aujourd'hui je l'en sépare plus complètement afin de donner plus de précision aux deux sous-genres à tibias dilatés qui constituent les *Platycnemis.*

Les caractères donnés dans le Synopsis sont exacts. Le genre diffère de celui des *Platycnemis* par ce qui suit :

1º Le quadrilatère à côté supérieur un quart plus court que l'inférieur (analogie avec les *Trichocnemis*) ;

2º Trois cellules anténodales au lieu de deux (analogie avec les *Metacnemis*) ;

3º Le 3ᵉ article des antennes plus court que les deux premiers réunis ;

4° Lèvre inférieure plus large à bouts plus arrondis;

5° Tibias non dilatés (comme tous les autres genres, excepté *Platycnemis*);

6° Appendices anals supérieurs aussi longs que les inférieurs avec une dent basale (comme les *Metacnemis*).

Ce genre est en quelque sorte un groupe de transition. J'ai hésité longtemps s'il fallait le placer entre les *Platycnemis* et les *Metacnemis,* en raison de la longueur et de la forme des appendices supérieurs, ou bien entre les *Trichocnemis* et les *Platycnemis,* à cause de la proportion du quadrilatère.

Il y a trois espèces :

Calicnemis eximia, Kollar (et race? *Atkinsoni*, Selys); — *miniata*, Selys; — *pulverulans*, Selys.

Patrie : Inde tropicale.

1. Calicnemia eximia, Kollar, Selys, *Syn.* n° 8.

Addition. Le derrière des yeux est jaune-pâle inférieurement. Chez les sept mâles adultes que j'ai sous les yeux la fine ligne dorsale obscure indiquée au 2e segment est oblitérée. La couleur orangée de la bande antéhumérale de l'abdomen et des pieds est plutôt rouge-clair.

Patrie : Sikkim par M. Atkinson; et Kooloo (Indes-Orientales). Coll. Selys, etc.

Elle a quelques rapports avec la *Platycnemis acutipennis* d'Europe, mais sa coloration rouge-orangé est plus vive, et on la reconnaît immédiatement aux caractères du quadrilatère moins régulier et aux appendices anals supérieurs *plus longs que les inférieurs.*

Race : **Calicnemis Atkinsoni, Selys.**

Je crois pouvoir rapporter comme race ou variété à l'*eximia* deux femelles probablement très adultes, prises par M. Atkinson, dont une très petite, qui sont plus obscures en dessus, surtout à l'abdomen. Au 1er segment il y a une petite tache dorsale noire; le dessus de tous les autres segments est noirâtre excepté un anneau basal interrompu à l'arête aux 3-7e et l'articulation des trois derniers.

La petite taille et le petit nombre des nervules postcubitales ainsi que le ptérostigma un peu rhomboïde m'empêchent de rapporter ces exemplaires à la *miniata* dont la femelle est inconnue.

2. **Calicnemis miniata**, Selys, n. sp.

♂ Abdomen 31-34. Aile inférieure 24-26.

Ptérostigma brun-foncé, couvrant une cellule et demie; 18-20 postcubitales.

Rouge-carmin varié de noir.

Lèvre supérieure et face ferrugineuses jusqu'aux ocelles, avec une raie noire d'un œil à l'autre, passant sur les antennes; le reste depuis les ocelles et tout le derrière des yeux noirs, excepté une ligne pâle, courte transverse derrière chaque œil.

Prothorax rougeâtre avec une très large bande dorsale noire.

Thorax noir en avant jusqu'à la seconde suture latérale, avec une bande antéhumérale carmin. Le reste des côtés et le dessous rougeâtre-orangé, avec une bande noire épaisse à la suture médiane, débordant sur ses côtés.

Abdomen : les six premiers segments carmins, mais les articulations à peine cerclées de noir. Les 7-10e segments noirs en dessus, excepté la base du 7e rougeâtre, qui se prolonge en raie dorsale ne touchant pas le bout, et le dessous de ces quatre derniers segments également rougeâtre.

Appendices anals noirs; les supérieurs de la longueur du 10e segment, ayant une forte dent dirigée en bas, un peu avant leur moitié. Les inférieurs plus longs, grêles, courbés en pince oblongue l'un vers l'autre.

Pieds noirâtres, y compris les cils; l'extérieur des fémurs et l'intérieur des tibias ferrugineux.

♀ (Inconnue.)

Patrie : Darjeeling ou Sikkim. Par M. Atkinson. Coll. Selys.

Très distincte de l'*eximia* par le plus grand nombre de nervules antécubitales, le ptérostigma plus oblique, non rhomboïdal en dehors, la raie noire de la suture latérale médiane du thorax très large, l'abdomen rouge carmin (jaunâtre il est vrai chez les jeunes) et les derniers segments ainsi que les appendices anals et le côté des pieds *noirâtres*.

5. **Calicnemis pulverulans**, Selys, n. sp.

♂ Abdomen environ 32. Aile inférieure 23 1/2.

Ptérostigma brun-noirâtre, oblique, couvrant un peu plus d'une cellule; 14-16 postcubitales.

Tête noire un peu saupoudrée de blanchâtre, surtout au vertex, avec un petit trait transverse livide derrière chaque œil. Lèvre supérieure noir luisant, bordée de jaunâtre.

Prothorax noirâtre, un peu saupoudré de chaque côté du lobe médian.

Thorax noir en avant jusqu'à la seconde suture latérale, avec une raie antéhumérale saupoudrée. Les côtés et le dessous obscurs avec une bande noire large à la suture médiane et des vestiges jaunâtres près de la poitrine.

1er-7e segments de l'abdomen noirâtres, saupoudrés, excepté au bout de chacun, ayant vestiges d'une ligne jaunâtre étroite le long de la suture ventrale aux 2-7e. (Les trois derniers segments manquent.)

Pieds noirâtres; intérieur des fémurs saupoudré.

♀ (Inconnue.)

Patrie : Sikkim, en septembre, par M. Atkinson. Un mâle unique incomplet. Coll. Selys.

Je ne crois pas que ce puisse être un mâle excessivement adulte de la *miniata*, parce que le nombre des nervules antécubitales n'est que de 14-16 et que la face est toute noire, excepté le bord de la lèvre supérieure.

Genre 6. — ALLOCNEMIS, Selys, *Syn.* 1863.

Je réunis en un grand genre les sous-genres *Metacnemis* et *Allocnemis* du Synopsis.

Ils ont en commun le bord extrême des ailes non denticulé, le secteur inférieur du triangle long ou très long, le côté supérieur du quadrilatère à peu près aussi long que l'inférieur, les ailes cessant d'être pétiolées un peu avant la nervule basale postcostale (accidentellement à cette nervule), les tibias des

mâles non dilatés et leurs appendices anals supérieurs *à peu près aussi longs que les inférieurs*. Les antennes à 1er et 2e articles *courts*, le 3e *grêle très long*.

Patrie : Afrique australe.

Les deux sous-genres que je rapproche ici semblent bien différents si l'on compare, par exemple, les *Metacnemis valida* et *robusta* avec l'*Allocnemis leucosticta ;* mais il existe des espèces qui tiennent de l'un ou de l'autre groupe par les ailes plus ou moins pétiolées et la naissance des secteurs médian et sousnodal :

A. Stature épaisse, robuste. 3 à 5 cellules anténodales.
♂ Appendices anals inférieurs plus courts que les supérieurs.
S. Genre 1. *Metacnemis*, Hag.

B. Stature grêle, allongée. 2 cellules anténodales.
♂ Appendices anals inférieurs au moins aussi longs que les supérieurs.
S. Genre 2. *Allocnemis*, Selys.

Sous-genre 1. — **METACNEMIS, Hagen ; Selys**, *Syn.*, 1863.

Correction aux caractères : ailes cessant d'être pétiolées *notablement avant la nervule basale postcostale*. Secteur médian naissant l'espace d'une cellule avant la veine du nodus, d'où part le sous-nodal. Abdomen relativement court. Tête large, robuste. Appendices anals supérieurs longs ; les inférieurs notablement plus courts.

Patrie : Afrique australe.

Trois espèces :

A. Nervule basale postcostale à un niveau entre les deux antécubitales. *Metacnemis angusta*, Selys.

B. Nervule basale postcostale située sous la première antécubitale. *M. robusta*, Selys ; — *valida*, Hag.

Remarquables par la stature robuste, l'abdomen court épais, le quadrilatère court, les appendices supérieurs longs presque droits, dentés ; l'inférieur court ; la lèvre inférieure arrondie à peine fendue.

1. **Metacnemis angusta**, Selys, *Syn.* n° 10.

♀ Abdomen 25. Aile inférieure 19.

Patrie : Cap de Bonne-Espérance. Une femelle unique. Coll. Selys provenant de l'ancienne collection Latreille.

La première nervule basale postcostale est située à un niveau un peu plus rapproché de la seconde antécubitale que de la première, ce qui l'éloigne des *Met. valida* et *robusta* et concorde avec la réticulation des *Allocnemis pachystima* et *rufipes ;* mais le ptérostigma est assez long et très oblique à son côté externe dont l'angle à la côte est prolongé et aigu, ce qui ne permet aucune confusion. Les ailes de l'*angusta* cessent d'être pétiolées au niveau de la première antécubitale.

Il faudrait connaître le mâle pour juger si cette espèce est une véritable *Metacnemis*.

2. **Metacnemis robusta**, Selys, n. sp.

♂ Abdomen 26 $^1|_2$. Aile inférieure 20 $^1/_2$.

Ailes hyalines, réseau noir. Ptérostigma noirâtre, un peu brun au centre, couvrant un peu moins d'une cellule, très oblique en dehors où il est pointu vers la côte; 14 postcubitales aux ailes supérieures. Quadrilatère court; aux premières ailes son côté supérieur a les trois quarts de l'inférieur; 3 cellules anténodales. Ailes cessant d'être pétiolées notablement avant la nervule basale postcostale, qui est placée presque en dessous de la première antécubitale.

♂ *Adulte.* Tout le corps plus ou moins saupoudré de blanc bleuâtre, ce qui empêche de bien discerner les dessins noirâtres. Cette pulvérulance est complète au-dessus de la tête, sur le devant du thorax et aux 8 et 9e segments de l'abdomen. Le fond de la coloration paraît cependant devoir être jaune-olivâtre-clair, notamment derrière les yeux, aux lèvres, aux côtés du thorax et de l'abdomen et aux pieds avec du noirâtre ainsi qu'il suit : le centre du lobe postérieur du prothorax; la suture dorsale du thorax, la suture humérale; un trait supérieur à la suture médiane latérale, le dessus du 1er segment de l'abdomen; un trait dorsal postérieur transverse et l'articulation terminale des 2-7e segments, l'articulation des 8-9e; une raie externe aux fémurs, interne aux

tibias, et les cils (6-7, assez longs arqués aux tibias postérieurs. Les onglets distinctement bidentés. Appendices anals olivâtres, à peu près conformés comme ceux de la *valida*, mais la dent médiane du dessous des supérieurs moins marquée et leur bord en dessus plus droit non arqué. (Je n'ai pu constater s'il existe une dent basale.)

♀ (Inconnue.)

Patrie : Nubie (étiqueté : Marco 1871); Musée de Vienne.

Très voisine de la *valida*, mais beaucoup plus petite; trois cellules anténodales au lieu de quatre ou cinq; appendices supérieurs plus droits.

3. **Metacnemis valida, Hagen.** Selys, *Syn.* nº 9.

Abdomen ♂ 31; ♀ 32. Aile inférieure ♂ 24-26; ♀ 28.

Additions. ♂ Un exemplaire complet du Musée de Berlin me permet d'achever la description de l'abdomen : les sept premiers segments bleu-clair, le 1er avec plus de la moitié basale en dessus, au 2e un croissant transverse dorsal antéterminal noirâtre, de même qu'un large anneau terminal aux 3-7e. Les 8-10e segments sont olivâtres avec un point latéral brun aux 8-9e. Bord postérieur du 10e obscur, légèrement échancré, denticulé. Bord ventral de l'abdomen noir, plus largement aux 8-10e segments.

Appendices anals supérieurs brun-noirâtre, plus longs que le dernier segment, subconiques, tronqués en doloire en dessous; les inférieurs plus courts, subconiques, excavés en dessus.

♀ Ailes lavées d'ocracé surtout à la base et le long de la côte. Ptérostigma jaune.

Tout le corps roux-olivâtre-clair. Lèvres noirâtres, les côtés du thorax après la 3e suture et le dessous plus clairs, passant au jaunâtre sans aucune bande obscure excepté une raie à la suture dorsale. Abdomen ayant les mêmes dessins que le mâle, mais plus clairs et sur fond olivâtre-jaunâtre. Appendices anals courts, triangulaires roux-jaunâtre, de même que les pieds, mais leurs cils et l'intérieur des tibias et les tarses noirâtres.

♀ *Plus jeune :* en entier roux-jaunâtre-clair, y compris la face, les lèvres et l'abdomen sans aucun dessin obscur, excepté une bordure noirâtre à la suture ventrale des 3-6e segments.

Patrie : Cap de Bonne-Espérance. Coll. Hagen, Mac Lachlan et Musée de Berlin.

Sous-genre 2. — **ALLOCNEMIS, Selys,** *Syn.* 1863

Corrections. En 1863 je ne connaissais qu'une espèce. Les deux formes nouvelles que je décris aujourd'hui nécessitent un changement dans les caractères donnés à cette coupe.

Le point de départ des secteurs médian et sous-nodal près du nodus et celui où les ailes cessent d'être pétiolées sont variables selon les espèces.

Chez toutes les trois il n'y a que deux cellules anténodales, le quadrilatère est long, la nervule basale postcostale située à un niveau entre la 1re et la 2e antécubitale, les formes générales grêles, l'abdomen long, les appendices anals presque égaux caractères qui distinguent les *Allocnemis* des *Metacnemis* lesquels s'en rapprochent sous beaucoup de rapports et appartiennent à la même région géographique. Les trois espèces forment trois petits groupes.

1er *groupe.* (A. PACHYSTIGMA).

Ptérostigma noirâtre. Secteur sous-nodal naissant de la veine du nodus, le médian un peu avant cette veine Le secteur inférieur du triangle finissant vers les trois quarts de l'aile.

Patrie : Afrique tropicale occidentale.

A. Ailes cessant d'être pétiolées un peu avant la nervule basale postcostale, arculus peu fracturé.

Allocnemis pachystigma, Selys.

B. Ailes pétiolées jusqu'à la nervule basale postcostale, arculus fracturé.

M. rufipes, Selys.

2e *groupe.* (A. LEUCOSTICTA).

Ptérostigma blanchâtre. Secteur sous-médian naissant de la veine du nodus, le sous-nodal un peu plus loin. Ailes

pétiolées jusqu'à la nervule basale postcostale. Arculus peu fracturé. Le secteur inférieur du triangle finissant vers la moitié de l'aile.

M. leucosticta, Burm.

Patrie : Afrique australe.

1. **Allocnemis pachystigma, Selys**, n. sp.

♂ Abdomen 31-37. Aile inférieure 23-27.

Ailes hyalines ou un peu salies, arrondies; réseau noir; ptérostigma brun-noirâtre ou à peine cerclé de livide, presque carré, couvrant à peine une cellule; 18-20 postcubitales aux ailes supérieures. Quadrilatère à côté supérieur ayant les trois quarts de l'inférieur, suivi de deux cellules anténodales. Ailes cessant d'être pétiolées *avant la nervule basale postcostale,* qui est située à un niveau entre les deux antécubitales.

Noirâtre varié de jaunâtre.

Tête noire; lèvre supérieure, devant de l'épistome, une bande transverse entre les yeux passant sur les ocelles jaune d'ocre un peu roussâtre. Le derrière des yeux d'un noir passant au brun inférieurement.

Prothorax noirâtre avec une bande jaunâtre de chaque côté (très étroite au lobe postérieur, qui est arrondi).

Thorax noir en avant jusqu'à la seconde suture latérale, avec une bande juxtahumérale fauve. Le reste des côtés jaunâtre-clair, passant à la nuance-citron en dessous, avec une large raie noire à la suture médiane.

Abdomen assez grêle. Les 1-7ᵉ segments noirâtres en dessus, mais les 3-6ᵉ terminés par un large anneau noir, les côtés et le dessous de ces segments jaune d'ocre; 8ᵉ noir; 9-10ᵉ bleu-verdâtre pâle en dessus, noirs sur les côtés et en dessous. Le bord postérieur du dernier droit, déprimé au milieu.

Appendices anals noirs; les supérieurs plus longs que le dernier segment, noirâtres, écartés, subconiques, effilés, portant en dessous très près de la base une dent assez longue aiguë. Les inférieurs presque égaux, recourbés en haut.

Pieds noirs; intérieur des fémurs, extérieur des tibias jaunâtre. Cils longs (7-8 aux tibias postérieurs).

♀ (Inconnue).

Patrie : Vieux Calabar — Sierra Leone — Ashantees — Old Tal aux Cameroons par M. Rutherford. Coll. Mac Lachlan, Selys.

La *pachystigma* s'éloigne des *Metacnemis* par son abdomen plus grêle, noirâtre, son ptérostigma carré, la position de la nervule basale postcostale, caractères qui la font colloquer parmi les *Allocnemis.*

2. **Metacnemis rufipes**, Selys, n. sp.

♂ Abdomen 36. Aile inférieure 21.

Ailes hyalines assez étroites; réseau noir; ptérostigma noirâtre finement cerclé de brun, en carré long un peu oblique, couvrant une cellule; 15 postcubitales aux ailes supérieures. Quadrilatère assez long presque régulier; son côté supérieur à peine plus court que l'inférieur aux premières ailes, suivi de 2 cellules anténodales. Ailes cessant d'être pétiolées *à la nervule basale postcostale,* qui est située à un niveau entre les deux antécubitales.

Noirâtre varié de jaune d'ocre.

Tête noire; lèvre supérieure à peine bordée et finement traversée de brun. Une ligne de l'épistome aux yeux et le vertex jaune foncé.

Prothorax jaune, les côtés noirs inférieurement.

Thorax jaunâtre assez foncé, marqué de noir ainsi qu'il suit : une bande dorsale large (la suture restant brune); une tache subtriangulaire en haut de la suture humérale débordant sur le 1er espace latéral; une bande noire sur cet espace mais très amincie vers le haut; une raie à la suture médiane dilatée en haut et en bas et une troisième raie obscure au dernier espace. La poitrine également noire.

Abdomen long très grêle, brun annelé de noir et de jaune : le noir occupe le dessus du 1er segment, une large bande latérale au 2e réservant une raie dorsale jaune; les 3-6e segments jaunes, leur milieu largement brun leur extrémité postérieure formant un large anneau noir; le 7e jaune à la base, brun ensuite jusqu'au bout qui est noir; le 8e jaune à la base, brun-noirâtre ensuite; le 9e noirâtre en dessus; le 10e jaunâtre en dessus seulement.

Appendices anals jaunâtre-livide; les supérieurs de la longueur du dernier segment, épais, coniques, amincis à leur extrémité qui est un peu courbée l'une vers l'autre; les inférieurs épais, rapprochés à peu près

de même longueur, légèrement inclinés en bas. (Chez l'exemplaire unique il est difficile de voir l'intérieur des appendices.)

Pieds orangé-rougeâtre ainsi que les cils (7 aux tibias postérieurs).

♀ (Inconnue.)

Patrie : Cameroons, par M. Rutherford. (Coll. Mac Lachlan), un ♂ unique.

Très distincte de la *pachystigma* par les pieds roux et les deux anneaux jaunes (basal et antéterminal) des 3-6e segments de l'abdomen qui est plus long et plus grêle, enfin par la poitrine noire. La *rufipes* paraît appartenir, du reste, au même groupe par le ptérostigma court carré et par la position de la nervule basale postcostale; mais ses ailes sont pétiolées jusqu'à cette nervule.

3. Allocnemis leucosticta, Mus. Berl. — Selys, *Syn.* n° 23.

Agrion leuscosticte, Catal. Drégé. n° 15-14.

Addition : ♂ *Jeune.* Ailes incolores.

Le ptérostigma couvre à peu près deux cellules.

Patrie : Cap et Transwal (Afrique caustrale).

Le bout des appendices anals inférieurs est noirâtre. Ils sont un peu plus fins que les supérieurs et un peu plus longs.

Genre 8. — CHLOROCNEMIS, Selys, 1863.

Corrections. La découverte d'une espèce nouvelle nécessite une modification aux caractères donnés. Je l'indique sous les lettres *A* et *B*.

Les trois espèces sont de l'Afrique tropicale occidentale.

A. Ailes cessant d'être pétiolées à la nervule basale postcostale. Le secteur supérieur du triangle aboutissant au bord postérieur avant la moitié de l'aile.

Chlorocnemis nigripes, Selys.

B. Ailes pétiolées plus loin que la nervule basale postcostale, le secteur supérieur du triangle aboutissant au bord postérieur vers la moitié de l'aile.

Chl. elongata, Hag. ; — *flavipennis*, Selys.

Le genre se distingue bien des *Allocnemis* de la même contrée et de tous les autres genres de la légion par le secteur inférieur du triangle finissant dès le bout de la cellule après le quadrilatère, en quoi il semble établir un passage vers la légion des Protonevras, où ce secteur ne dépasse pas le quadrilatère ou bien manque complètement.

1. **Chlorocnemis nigripes, Selys,** n. sp.

Abdomen ♂ 35-38; ♀ 31-34. Aile inférieure ♂ 21-24; ♀ 19 1/2-22.

♂ Ailes hyalines ou uniformément lavées de jaune olivâtre clair, pétiolées jusqu'à la nervule basale postcostale. Ptérostigma noirâtre, presque carré, légèrement oblique en dedans, couvrant une cellule; 15-16 postcubitales.

Noir varié de jaune ou de bleu verdâtre.

Tête noire; une bande jaune de chaque côté entre l'épistome et l'œil et une tache réniforme aussi de part et d'autre entre les ocelles et l'œil.

Prothorax jaune en dessus, avec une très fine bordure au lobe postérieur, et les côtés des autres noirs.

Thorax noir en avant et y compris le premier espace latéral, ayant une raie humérale étroite amincie en haut jaune. Le reste des côtés et le dessous jaunes avec une bande noire à la suture médiane.

Abdomen long, très grêle, noir; les côtés des 1-2e segments jaunes ainsi qu'une raie dorsale au 2e (celle-ci verte chez les mâles adultes); les 3-5e marqués d'une bande dorsale longitudinale bleu-verdâtre s'arrêtant avant le bout; les 8-10e avec une bande dorsale jaunâtre ou vert-bleuâtre, interrompue aux articulations.

Appendices anals presque de la longueur du dernier segment; les supérieurs jaunes en dessus, noirs au bout et en dessous, rapprochés, épaissis à la base, très renflés en dessous; le bout aminci finissant par une petite tête arrondie penchée et recourbée en dedans; les inférieurs légèrement plus longs, noirs, écartés, subcylindriques après la base, inclinés en haut.

Pieds noirs; la base des fémurs jaune, cils longs (8 aux tibias postérieurs).

♀ Ailes non colorées. Couleurs du corps comme chez le mâle, si ce n'est que les taches réniformes près des ocelles manquent et que le prothorax est noir excepté un anneau basal jaune. Le lobe postérieur porte de chaque côté une pointe conique fine. Abdomen plus court, moins grêle, noir avec une fine ligne dorsale au 2e segment et une raie étroite jaunâtre de chaque côté de la suture ventrale, plus marquée aux 8 et 9e segments. Valvules vulvaires fortes, en partie jaunâtres.

Appendices anals coniques, noirs. L'intérieur des fémurs postérieurs jaunâtre-pâle.

Patrie : Mongo-Ma Lobah. — Angola. — Cameroons. (Afrique occidentale) Coll. Mac Lachlan et Selys.

Le mâle le plus grand est d'Angola. Le plus petit, de Mongo-Ma Lobah ressemble au grand de la même localité. Ses ailes sont notablement lavées de jaunâtre, mais la bande dorsale claire de l'abdomen est jaune et existe sur les 2-7e segments. Le ptérostigma semble encore plus carré. Les appendices supérieurs sont obscurs (également du reste chez le mâle d'Angola).

Voyez la comparaison avec l'*elongata* au numéro suivant.

2. **Chlorocnemis elongata, Hagen ; Selys,** *Syn.* n° 24.

♂ Abdomen 41. Aile inférieure 23.

Je n'ai pas examiné de nouveau cette espèce pour la comparer à la *nigripes* dont l'*elongata* semble différer par l'abdomen encore plus long, le 8e segment noir, la présence d'un vestige huméral inférieur orangé, les pieds jaunes, excepté le bout externe des fémurs, la raie des tibias et les tarses noirs; enfin par les ailes pétiolées plus loin que la nervule basale postcostale et le secteur supérieur plus court.

3. **Chlorocnemis flavipennis, Selys,** *Syn.* n° 25.

Abdomen 33. Aile inférieure 19.

Patrie : Sierra Leone. Mus. de Vienne et Coll. Selys.

4me Légion. — PROTONEVRA.

Selys, *Syn.* 1860.

Ailes pétiolées jusqu'à la nervule basale postcostale. Secteur médian naissant du principal vers le niveau du nodus, le sous-nodal un peu après. Quadrilatère allongé, régulier. Ptérostigma normal court, ou à peine plus long que large, surmontant une cellule environ (3-4 chez les *Palæmnema*). Secteur inférieur du triangle nul, ou rudimentaire, ou court (ne dépassant jamais le niveau du bout du quadrilatère). Pas de secteurs supplémentaires interposés.

Lèvre inférieure, antennes et abdomen variables.

Pieds médiocres ou longs, à cils médiocres ou longs.

♂ Appendices anals variables.

♀ Appendices anals de la longueur environ du 10e segment.

Patrie : contrées tropicales des deux mondes.

Dans le Synopsis (1860) j'ai décrit 32 espèces. Ce nombre est aujourd'hui plus que doublé, s'élevant à 75.

La découverte de ces nombreuses formes nouvelles n'a nécessité aucun changement notable dans la classification. Il y a trois nouveaux sous-genres : *Protosticta* parmi les *Platysticta*, — *Isosticta* parmi les *Allonevra* et *Micronevra* démembré des *Protonevra.*

J'ai modifié la répartition des espèces composant les sous-genres *Disparonevra* et *Allonevra* afin de faciliter la détermination de ces deux groupes si voisin.

La légion reste distincte des cinq autres par le secteur inférieur du triangle nul, rudimentaire ou n'arrivant qu'au bout du quadrilatère.

Ainsi que je l'ai dit en tête de cette revision, je place la légion des Protonevras après celle des Platycnemis à laquelle elle fait suite par l'ensemble de ses caractères au lieu de la

considérer comme la dernière de la sous-famille des Agrionines, pensant aujourd'hui que la forme du quadrilatère (tétragonal ou subtrigonal) a plus d'importance dans la réticulation que le plus ou moins de développement du secteur inférieur du triangle.

Je répartis les douze sous-genres en quatre grands genres ainsi qu'il suit :

A. Lèvre inférieure à lobes courts.

a. Une nervule postcostale supplémentaire entre la base des ailes et le niveau de la 1re antécubitale. Ptérostigma trapézoïde.
G. *Platysticta*, Selys.
(Sous-genres *Palæmnema*, *Platysticta* et *Protosticta*.)

b. Pas de nervule basale postcostale supplémentaire, ptérostigma rhomboïde ou en losange . . . . . . G. *Allonevra*, Selys.
(Sous-genres *Disparonevra* — *Allonevra* — *Nososticta* et *Isosticta*.)

B. Lèvre inférieure à lobes allongés.

a. Un rudiment de secteur inférieur du triangle traversant longitudinalement l'espace sous le quadrilatère . . G. *Neonevra*, Selys.
(Sous-genres *Peristicta* — *Idionevra* et *Neonevra*.)

b. Aucun rudiment de secteur inférieur du triangle.
G. *Protonevra*, Selys.
(Sous-genres *Micronevra* et *Protonevra*.)

Genre 1. — PLATYSTICTA, Selys, *Syn*. 1860.

Ajouter aux caractères de ce grand genre que seul il possède une petite nervule basale postcostale *supplémentaire*, située à un niveau entre la base des ailes et la première antécubitale normale.

Le rudiment du secteur inférieur du triangle qui existe (excepté dans le sous-genre *Protosticta*) part de la nervule basale postcostale normale, qui est située un peu avant le niveau de la seconde antécubitale, et il forme avec cette nervule postcostale un triangle en aboutissant obliquement au côté inférieur du quadrilatère un peu après son origine.

Cette disposition du rudiment de secteur inférieur et surtout l'existence de la nervule basale postcostale supplémentaire commune aux deux sous-genres *Palæmnema* (américain) et *Platysticta* (asiatique et océanien) prouvent que ces deux groupes sont les représentants d'un même type.

A. Secteur supérieur du triangle aboutissant au bord postérieur au delà de la moitié de l'aile. Un rudiment de secteur inférieur du triangle.

1er sous-genre : *Palæmnema*, Selys.

Patrie : Amérique tropicale.

B. Secteur supérieur du triangle aboutissant au bord postérieur avant la moitié de l'aile.

a. Un rudiment de secteur inférieur du triangle :

2e sous-genre : *Platysticta*, Selys.

Patrie : Asie tropicale et Océanie.

b. Aucun rudiment de secteur inférieur du triangle :

3e sous-genre : *Protosticta*, Selys.

Patrie : Célèbes.

Sous-genre 1. — **PALÆMNEMA, Selys**, *Syn.* 1860.

Ajouter aux caractères : une nervule basale postcostale supplémentaire entre la base des ailes et le niveau de la première antécubitale (un rudiment de secteur inférieur du triangle partant du bord à la nervule postcostale normale pour aboutir au côté inférieur du quadrilatère).

Patrie : contrées tropicales de l'Amérique.

1er *groupe* (P. PAULINA).

Ailes plus larges; le quart ou le cinquième terminal brun-opaque tout au moins chez le mâle. Ptérostigma surmontant 3-5 cellules.

Palæmnema paulina, Drury (et race? *desiderata*, Selys).

2ᵉ *groupe* (PANGELINA).

Ailes plus étroites à réticulation moins serrée, hyalines dans les deux sexes. Ptérostigma surmontant 1-2 cellules.

P. angelina; — nathalia; — clementia; — melanostigma.

Ce sous-genre, qui remplace dans l'Amérique tropicale les *Platysticta* de l'Asie tropicale et de la Malaisie, en diffère par la grande longueur du secteur supérieur du triangle, qui n'aboutit au bord postérieur qu'aux deux tiers environ de l'aile, et par les cellules carrées (surtout entre le secteur principal et le nodal), qui sont *plus hautes que larges* après le milieu de l'aile.

La *paulina* et sa race *desiderata* imitent assez bien par la coloration opaque du bout des ailes la *Paraphlebia zoe* de la même contrée, qui appartient à la légion des Podagrions par ses nombreux secteurs supplémentaires, et son secteur inférieur complet.

1. **Palæmnema paulina**, Drury, Selys, *Syn.* nº 1.

> Libellula paulina, Drury 1, pl. 47, fig. 4.
> Lestes paulina, Westwood (2ᵉ Éd. de Drury).
> Euphæa paulina, Ramb, nº 5.

Patrie : Mexique. Honduras d'après Drury; coll. Selys, Mac-Lachlan.

La figure et la description de Drury se rapportent bien à cette espèce. Elles indiquent parfaitement qu'il n'y a que deux nervules antécubitales. Il est singulier que Rambur, ordinairement si perspicace, n'ait pas saisi ce caractère et ait placé l'espèce parmi les Caloptérygines du genre *Euphœa*. C'est pourquoi j'avais émis l'idée (dans le Synopsis) que l'espèce de Rambur était probablement une Thore. Il faut effacer cette note de mon ancien travail.

Race. **Palæmnema desiderata**, Selys, n. sp.

♂ Abdomen 43. Aile inférieure 32.

♂ Extrêmement voisine de la *paulina*, dont elle n'est probablement qu'une race, peut-être même une variété individuelle.

Elle en diffère par ce qui suit :

1° Ailes plus étroites;

2° Quadrilatère plus court, le côté externe plus oblique;

3° Le secteur nodal commence entre le nodus et le ptérostigma (plus près du nodus chez la *paulina*);

4° Ptérostigma plus carré, surtout en dehors (chez la *paulina* le côté externe est arrondi, et l'interne plus oblique);

5° La partie opaque des ailes moins étendue, n'occupant que leur cinquième (le quart chez la *paulina*);

6° Le lobe postérieur du prothorax bleu, traversé et bordé de noir (chez la *paulina* le bleu n'occupe que les deux extrémités latérales);

7° Au thorax, la bande antéhumérale bleue, est plus large.

♀ (Inconnue.)

Patrie : Mexique. Un mâle unique. Coll. Selys.

2. **Palæmnema angelina**, Selys, *Syn.* n° 2.

J'ai reçu du Honduras un mâle plus petit et plus adulte que le type qui est au Muséum de Paris et qui provient du Guatémala.

L'aile n'a que 29mm au lieu de 31 ; le ptérostigma surmonte trois cellules (une de plus que chez le type); il y a 25 nervules postcubitales aux ailes supérieures. Les bandes du prothorax et du thorax sont décidément bleues. La latérale médiane noirâtre est épaisse.

3. **Palæmnema nathalia**, Selys, n. sp.

Abdomen ♂ 35; ♀ 32. Aile inférieure ♂ 24; ♀ 25.

Ailes très légèrement salies après le ptérostigma, qui est brun-noirâtre, cerclé de livide, surmontant une cellule et demie ou deux cellules. Secteur supérieur du triangle aboutissant aux ailes supérieures 5 cellules après le niveau de la naissance de l'ultranodal; 21-22 postcubitales aux ailes supérieures.

♂ Lèvre supérieure et épistome bleus; le bord extrême de la première, la base du second et le reste de la tête en dessus et en arrière noirs.

Prothorax bleu clair avec vestiges de dessins bruns; le lobe postérieur

arrondi, brun-noirâtre. Thorax noir acier en avant, avec une bande antéhumérale bleue; l'humérale noire très fine; les côtés bleuâtre-pâle, leur suture médiane finement brune.

Abdomen très grêle, un peu élargi au bout. Les 1-7e segments brun-noirâtre en dessus, noirs au bout. Les 3-6e avec un anneau basal étroit jaune-pâle, élargi en dessous; 8-9e bleu-verdâtre en dessus, bruns en dessous; 10e noir.

Appendices anals supérieurs ayant le double du 10e segment, noirs, en tenailles coudées, un peu élargis et tronqués au bout, portant une dent supérieure interne à leur premier tiers. Les inférieurs presque aussi longs, assez épais, légèrement inclinés en bas et en dedans au bout. Pieds jaunâtre-pâle, une raie obscure externe aux fémurs, interne aux tibias.

♀ Presque semblable. Prothorax livide, sa base et une tache latérale oblitérée claires. Abdomen plus épais, comprimé; les anneaux jaunes des 3-7e segments un peu plus larges; les 8-10e brun-foncé, mais au 9e une grande tache basale livide occupant sa première partie; le 10e à bord arrondi relevé au milieu. Appendices anals de même longueur, coniques, bruns; lames vulvaires fortes, ne dépassant pas l'abdomen. Pieds comme chez le mâle, à cils roux-foncé.

Patrie : Panama. Coll. Selys.

Diffère de l'*angelina* de Guatémala par l'absence de coloration brune dans les deux premiers espaces antérieurs entre le ptérostigma et le bout des ailes, le ptérostigma un peu plus court, les ailes moins étroites et la taille moindre, l'absence de bande médiane et de tache latérale noire au prothorax et de bande noire à la suture médiane du thorax.

4. **Palæmnema clementia**, Selys, n. sp.

♂ Abdomen 34. Aile inférieure 25.

Très voisine de *P. nathalia*. Elle en diffère par ce qui suit :

1° Abdomen plus épais, plus court par rapport aux ailes;

2° Ptérostigma plus épais surmontant de même deux cellules (17-19 postcubitales);

3° Secteur supérieur du triangle plus court, finissant 2-3 cellules après le niveau de la naissance de l'utranodal;

4° Les côtés du lobe postérieur du prothorax bleus, le lobe médian portant au contraire une bande dorsale obscure;

5° Raie humérale noire plus épaisse, une autre supérieure courte sous les ailes supérieures et une raie entière épaisse à la suture latérale médiane;

6° Pas de petite dent à la base interne supérieure des appendices inférieurs. Le bout des supérieurs moins tronqué, précédé en dessous d'une petite dent.

♀ (Inconnue.)

Patrie : St-Esteban (Venezuela). Coll. Selys.

Diffère de l'*angelina* par les ailes non marquées d'obscur à leur extrémité, l'abdomen plus court, la taille beaucoup moindre. Elle est sans doute très voisine de la *melanostigma* de Puerto Cabello (que je n'ai plus sous les yeux) par le point où aboutit le secteur supérieur du triangle. Elle semble toutefois en différer par le ptérostigma plus long, surmontant deux cellules, par la raie humérale bleue complète et la bande transverse formée par l'épistome, la base de la lèvre et les coins de la bouche qui sont *bleus* (*blanc-luisant* chez la *melanostigma*).

5. **Palæmnema melanostigma**, Hagen, Selys. *Syn.* n° 5

♂ Abdomen 32. Aile inférieure 27.

Je n'ai plus sous les yeux le type dont j'ai donné le signalement dans le Synopsis.

D'après une description plus détaillée que j'ai faite alors, la *melanostigma* différerait surtout de *nathalia* et de la *clementia* par les caractères suivants :

1° Taille un peu *moindre*, notamment la longueur de l'abdomen par rapport aux ailes;

2° Ptérostigma *plus épais, carré irrégulier,* plus court, ne surmontant qu'*une seule cellule* (le côté interne est le plus court, oblique; l'externe convexe, l'inférieur le plus long);

3° La tête noir-profond, l'épistome, la base de la lèvre supérieure et les joues sont *blanc-luisant* (ces parties *bleues* chez les deux espèces voisines);

4° Sur le devant du thorax le noir s'étend sur le premier espace latéral et la bande antéhumérale bleue plus étroite est *courte,* ne touche que le bord antérieur. La bande bleuâtre-pâle du second espace latéral,

sous l'aile supérieure, communique par en haut avec le livide pâle qui occupe le bord postérieur du troisième espace et la poitrine.

♀ (Inconnue.)

Patrie : Puerto Cabello. Coll. Hagen.

Sous-genre 2. — **PLATYSTICTA**, Selys, *Syn.* 1860.

Ajouter aux caractères : une nervule basale postcostale supplémentaire entre la base des ailes et le niveau de la première antécubitale (un rudiment de secteur inférieur du triangle naissant du bord vers la nervule postcostale normale).

Patrie : Asie tropicale et Malaisie.

Aux cinq espèces de Ceylan et à celle de Singapore décrites dans le Synopsis sont venues s'ajouter quatre autres formes des îles Philippines et de la Nouvelle-Guinée.

Les mâles se classent fort bien de la manière suivante (sur douze espèces trois femelles seulement sont connues) :

1er *groupe* (PL MACULATA).

Secteur médian naissant un peu avant la veine du nodus, le sous-nodal de cette veine (Ceylan).

A. Secteurs de l'arculus naissant d'un même point, mais n'y formant qu'une tige rudimentaire. Secteur médian fracturé.

Platysticta maculata, Hag.

B. Secteurs de l'arculus soudés à la base en une petite tige. Secteur médian non fracturé (comme chez tous les groupes suivants).

Pl. tropica, Hag. ; — *montana,* Hag.

2e *groupe.* (PL. HILARIS).

Secteur médian naissant de la veine du nodus, le sous-nodal un peu après.

A. Lobe postérieur du prothorax non prolongé en pointes latérales (Ceylan).

Pl. hilaris, Hag. ; — *digna*, Hag.

B. Lobe postérieur du prothorax prolongé en pointe de chaque côté (Nouvelle-Guinée).

Pl. auriculata, Selys ; — *bicornuta*, Selys.

3ᵉ *groupe*. (PL. QUADRATA).

Secteur médian naissant un peu après la veine du nodus, le sous-nodal encore un peu plus loin. (Malaisie et Philippines).

♂. Lobe postérieur du prothorax prolongé de chaque côté en une tige antenniforme.

Pl. halterata, Brauer.

♂. Lobe postérieur du prothorax sans prolongements.

Pl. lestoides, Br. ; — *quadrata*, Selys ; — *rufostigma*, Selys ; — *annulata*, Selys.

1. **Platysticta maculata, Nietner; Selys**, *Syn*. n° 4.

Disparonevra maculata. Hagen, Verh. Wien. Zool. Bot. Ver.

Patrie : Ceylan.

2. **Platysticta tropica, Hagen; Selys**, *Syn*. n° 5.

Patrie : Ceylan.

3. **Platysticta montana, Hagen; Selys**, *Syn*. n° 6.

Patrie : Ceylan.

4. **Platysticta hilaris, Hagen; Selys**, *Syn*. n° 7.

Disparonevra hilaris, Hagen (*l. c.*)

Patrie : Ceylan.

5. **Platysticta digna, Hagen; Selys**, *Syn*. n° 8.

Patrie : Ceylan.

6. **Platysticta auriculata**, Selys. — *Ann. Mus. Dresden* 1878, p. 322. — Id. *Ann. Mus. civico di Genova,* vol. XIV, p. 322, 1879.

♂ Abdomen 33. Aile inférieure 22.

Ailes un peu jaunâtres; ptérostigma brun-jaunâtre, surmontant une cellule; son côté costal un peu plus court que l'inférieur; 16-17 postcubitales.

Tête petite, brun très foncé, excepté la lèvre supérieure et l'épistome qui sont bleuâtre-pâle, et le derrière des yeux roussâtre.

Prothorax brun-obscur, varié de noirâtre, son lobe postérieur prolongé de chaque côté en une petite corne aplatie recourbée.

Thorax petit, noirâtre-bronzé, avec une bande jaune droite sur le 2e espace latéral (entre la 2e suture et la médiane) ne touchant pas le haut, mais rejoignant la couleur jaunâtre du dessous du thorax.

Abdomen brun-noirâtre luisant, les côtés des 1-2e segments et un anneau basal complet aux 4-7e, étroit en dessus, élargi en dessous, jaunâtres; 10e segment entier déprimé, plus court que la moitié du 9e. Appendices anals jaunâtres, épais, égaux, un peu plus longs que le dernier segment. Les supérieurs écartés, épais à la base, comprimés ensuite et courbés en bas au bout, qui est arrondi. Les inférieurs de même longueur un peu plus rapprochés, épais, cylindriques, se touchant presque au bout qui est mousse.

Pieds jaunâtre-pâle, à articulations noirâtres; tibias un peu roussâtres. Cils longs, d'une nuance plus foncée (6 aux tibias postérieurs).

♀ (Inconnue.)

Patrie : Karoons (Nouvelle-Guinée) Par M. Laglaize. Coll. Selys.

Ce n'est peut-être qu'une simple race, une sorte de diminutif de la *bicornuta.* Elle n'en diffère guère que par la taille plus petite, la tête et le prothorax moins robustes et le ptérostigma proportionnellement plus court. Le diamètre de la tête est de 3 millimètres (4 $^{1}/_{2}$mm chez la *bicornuta*).

7. **Platysticta bicornuta**, Selys. — *Ann. Mus. Dresden,* 1878, p. 322. — Id. *Ann. Mus. civico di Geneva*, vol XIV, p. 321, 1879.

♂ Abdomen 40. Aile inférieure 25.

Ailes un peu salies; ptérostigma brun-jaunâtre, épais, presque carré-long, surmontant presque une cellule et demie. Son côté costal un peu plus court que l'inférieur; 16 postcubitales.

Tête large, noirâtre, excepté le rhinarium et la lèvre supérieure qui sont roussâtres, celle-ci avec une fine bordure antérieure noire.

Prothorax gris-brun, noirâtre au dos; son lobe postérieur prolongé de chaque côté en une corne triangulaire aplatie, plus ou moins redressée pointue, livide.

Thorax noirâtre luisant avec une large bande latérale ovale livide entre la 2ᵉ suture et la médiane, ne touchant pas le bas, et un vestige antéhuméral inférieur brun. La poitrine en partie livide.

Abdomen brun-bronzé, avec un anneau basal jaune-pâle aux 3-7ᵉ segments, occupant en dessus le huitième et en dessous le sixième de la longueur des segments. Les côtés des 1ᵉʳ et 2ᵉ livides (les 8-10ᵉ segments manquent).

Pieds brun-livide à cils très longs; 8 aux tibias postérieurs.

♀ (Inconnue.)

Patrie : Kapaor (Nouvelle-Guinée occidentale). Par M. L.-M. d'Albertis. Coll. du *Museo civico* de Gênes.

L'exemplaire est incomplet et ses couleurs semblent altérées; mais il est évident que l'espèce est très voisine de la *P. halterata* Brauer, de Luçon, qui elle-même appartient au groupe de l'*hilaris*. La *bicornuta* est certainement distincte de l'*halterata* par le ptérostigma plus long et par la forme des deux prolongements du prothorax qui sont un peu élargis à la base, un peu divergents et pointus.

Chez l'*halterata* ces prolongements sont minces, parallèles, un peu capités, comme les balanciers (*halter*) des diptères. On peut ajouter que chez l'espèce de Luçon les anneaux basals jaunes de l'abdomen sont remplacés par une tache dorsale conique pâle, n'existant pas en dessous.

8. **Platysticta halterata, Brauer**, 1868, p. 551. — **Selys**, *Odon. Philippines*, nº 74.

♂ Abdomen 35. Aile inférieure 24.

♂ Secteur médian naissant un peu après le prolongement oblique du nodus. Ptérostigma presque carré, brun-olivâtre finement cerclé de jaune; 17 postcubitales aux supérieures, ailes un peu salies.

Tête large, noirâtre-pourpré, excepté la lèvre supérieure et le rhinarium qui sont jaune-pâle.

Prothorax brun-rougeâtre, son lobe postérieur prolongé de chaque

côté en une longue tige roussâtre mince, cylindrique, aplatie, épaissie au bout (en forme d'antenne de papillon diurne). Ces deux tiges sont parallèles et couchées sur le devant du thorax.

Thorax noirâtre-pourpré.

Abdomen noirâtre pourpré avec une tache dorsale triangulaire bleu clair aux 3-7e segments, occupant le sixième de la longueur au 3e, le cinquième aux 4-7e; dessus des 9e et 10e segments bleu.

Appendices anals noirâtre-pourpré, aussi longs que les deux derniers segments. Les supérieurs un peu plus courts, épais à la base, élargis en dedans à partir du milieu en dessus et excavés; le bout arrondi, ayant au milieu une courte dent épaisse. Les inférieurs presque droits, épaissis à la base, cylindriques, la pointe extrême recourbée en dedans, précédée immédiatement d'une dent interne arrondie; vus de profil, les supérieurs sont d'abord relevés jusqu'au milieu, puis recourbés en bas, le dernier tiers coupé droit inférieurement.

Pieds et cils d'un jaune roussâtre terne.

Patrie : Luçon, par M. Semper.

Distincte des autres espèces par les prolongements capités du prothorax.

9 **Platysticta lestoides, Brauer**, 1868, p. 552. — **Selys**, *Odon. Philippines*, n° 75.

Abdomen ♂ 43. Aile inférieure 25.

Ailes hyalines très étroites. Ptérostigma presque carré, brun-olivâtre finement cerclé de jaune. Secteur médian naissant un peu après le prolongement oblique du nodus; 14 postcubitales aux supérieures.

Tête noire, à reflets vert-métallique, excepté le rhinarium et une bande basale à la lèvre supérieure blanc de lait; lèvre inférieure jaunâtre.

Prothorax jaunâtre; quelques nuances brunes au lobe postérieur, qui est un peu émarginé, à côtés coupés droit.

Thorax, noir à reflets vert-métallique jusqu'à la première suture latérale, le reste des côtés et le dessous jaunâtres avec une bande noire à la suture médiane.

Abdomen long très grêle, d'un brun roussâtre chatoyant jusqu'au 7e segment; le bout des segments presque noir, le dessous jaunâtre ainsi que le centre du 1er et une ligne dorsale au 2e. Les trois derniers segments noirâtres, mais la moitié basale du 9e en dessus jaune-pâle.

Appendices anals bruns, ayant plus du double du 10e segment. Les supérieurs épais à la base, amincis et courbés ensuite en bas et en dedans l'un vers l'autre, avec une petite dent interne en dessus à leur moitié; le bout un peu élargi.

Les inférieurs à peu près égaux, épais à la base, un peu ondulés, portant en dessus deux dents internes vers leur milieu, la seconde plus forte, le bout un peu recourbé en dessus et en dedans.

Pieds et cils roux-jaunâtre.

♀ Inconnue.

Patrie : Mindanao, par le Dr Semper.

Distincte des autres espèces par son abdomen plus long, comparé aux deux autres espèces chez qui le secteur médian ne naît comme chez celle-ci qu'un peu après la veine du nodus. Elle se distingue encore de l'*halterata* par le prothorax sans prolongements capités et de la *quadrata* par la grande taille, le ptérostigma carré long et le rudiment du secteur inférieur du triangle partant de la nervule basale postcostale normale, sans parler des détails des appendices anals.

10. **Platysticta quadrata**, Selys. *Syn.* n° 9.

Patrie : Singapore.

11. **Platysticta rufostigma**, Selys, n. sp.

♂ Abdomen 30. Aile inférieure 18.

Secteur médian naissant légèrement plus loin que la veine du nodus, le sous-nodal encore un peu plus loin mais avant la première postcubitale. Ailes très étroites. Ptérostigma roux-brunâtre presque carré, un peu plus long que large, à côtés légèrement obliques en sens inverse, couvrant une cellule; 12 postcubitales aux supérieures.

Vert ou acier-métallique obscur, varié de jaune.

Tête acier-luisant; lèvre supérieure blanc-bleuâtre.

Prothorax jaune-clair avec un anneau basal et le lobe postérieur acier, ce dernier subarrondi. Thorax vert métallique foncé en avant, noir, puis un peu brun jusqu'à la 2e suture, portant ensuite une bande blanchâtre suivie d'une raie noirâtre à la suture médiane; le reste des côtés et le dessous jaunâtres.

Abdomen noirâtre luisant en dessus, jaunâtre en dessous. Bout du 1er segment et un cercle basal très étroit aux 2-7e segments pâles.

Appendices anals brunâtres, ayant au moins le double du dernier segment, grêles. Les supérieurs portant une dent externe supérieure à leur moitié, le bout presque en palette émarginée; les inférieurs à peine plus courts, épaissis à la base jusqu'à une protubérance externe, amincis ensuite; le bout effilé, redressé en haut.

Pieds jaunâtre pâle; l'extérieur des fémurs et l'intérieur des tibias obscurs. Cils longs, bruns; 7 aux tibias postérieurs.

♀ (Inconnue.) Peut-être faut-il considérer comme telle les exemplaires de Luçon décrits plus bas sous le nom de *Pl. annulata?*

Patrie : Labuan (Bornéo). Coll. Selys.

Stature de la *quadrata,* mais plus petite; ptérostigma moins épais, lèvre supérieure moins bordée de noir, pas d'anneaux jaunâtres médians aux fémurs; enfin le rudiment de secteur inférieur du triangle partant du bord postérieur, du même point que la nervule basale postcostale normale.

12. PLATYSTICTA ANNULATA, Selys, n. sp.

♀ Abdomen 29. Aile inférieure 21.

♂ (Inconnu.)

♀ *Jeune.* Ptérostigma carré long, jaune, olivâtre au centre surmontant une cellule; 13-14 antécubitales aux supérieures.

Tête olivâtre; lèvre supérieure et derrière des yeux jaunâtre-pâle.

Prothorax olivâtre avec une grande tache jaune de chaque côté du lobe médian; le postérieur échancré en V au milieu de manière à former deux plaques triangulaires. Thorax brun-olivâtre; les côtés et le dessous jaune-pâle à partir de la seconde suture latérale, avec une raie obscure à la médiane.

Abdomen comprimé, brun-olivâtre, avec un anneau jaune à la base des 2-9e segments, plus large aux 4-8e.

Appendices anals petits, jaunâtres.

Pieds jaunâtres avec un vestige d'anneau obscur avant le bout des fémurs.

Patrie : Luçon, par M. Semper. Coll. Selys.

Cette espèce est fort douteuse. Le Dr Brauer l'a considérée comme

étant la femelle de l'*hallerata*, qui est également de Luçon. Mais la taille est tellement moindre et la coloration si différente que je pense qu'elle ne peut y appartenir. Je serais plus porté à la regarder comme la femelle de la *rufostigma* de Bornéo, dont la femelle est inconnue, si la patrie n'était pas différente.

Les trois exemplaires que je possède sont d'ailleurs jeunes et en mauvais état. L'un d'eux présente une anomalie singulière : le rudiment du secteur inférieur du triangle manquant tout à fait, comme chez la *Protosticta simplicinervis* décrite plus loin.

Sous-genre 3. — **PROTOSTICTA**, Selys, *Soc. ent. belg.* 1885.

Aucun rudiment de secteur inférieur du triangle ; les autres caractères semblables à ceux des *Platysticta* du groupe de l'*hilaris*. Secteur médian naissant de la veine du nodus, le sous-nodal un peu après ; mais les secteurs de l'arculus formant une tige plus courte à leur naissance. Il y a trois cellules anténodales comme chez l'*auriculata*. Le ptérostigma du mâle est très épais, carré irrégulier, son côté marginal encore plus court que chez la *Pl. maculata* relativement au côté inférieur.

Patrie : Célèbes.

Une seule espèce : *Protosticta simplicinervis*, Selys.

Je conviens volontiers que ce sous-genre est plutôt un simple groupe de *Platysticta*. Je l'ai érigé en sous-genre pour rendre les caractères tirés de la réticulation plus faciles à saisir. Sous le rapport de l'absence complète de secteur inférieur du triangle la *Protosticta* ressemble au genre *Protonevra*.

Protosticta simplicinervis, Selys, *Soc. ent. belg.* 1885.

Abdomen ♂ 43-45 ; ♀ 42-43. Aile inférieure ♂ 29-30 ; ♀ 28.

♂ Pas de rudiment de secteur inférieur du triangle ; les secteurs de l'arculus partant presque d'un même point, à peine soudés en tige rudimentaire à leur origine. Secteur sous-nodal pas distinctement fracturé ; le médian naissant de la veine du nodus, le sous-nodal un peu

après. Ptérostigma brun-foncé, cerclé de livide, surmontant 1-2 cellules, très épais, carré irrégulier, le côté supérieur le plus court, l'inférieur le plus long, l'interne oblique, l'externe oblique en sens contraire; 16 postcubitales aux ailes supérieures. Entre le ptérostigma et le haut de l'aile les nervules costales forment ordinairement deux rangs plus ou moins complets.

Noir luisant varié de jaune clair.

Tête noire, épistome joues et lèvre supérieure blanc-verdâtre, mais la lèvre largement bordée de noir en avant.

Prothorax jaune, excepté le lobe postérieur qui est noir, arrondi. Thorax noir en avant jusqu'à la seconde suture latérale; le reste jaune, excepté une raie noirâtre épaisse à la suture médiane.

Abdomen noirâtre en dessus jusqu'au 7ᵉ segment, avec une bande dorsale aux 1ᵉʳ et 2ᵉ et un anneau basal aux 3-7ᵉ jaunes; vu de profil, les côtés sont jaunes mais aux 3-7ᵉ leur milieu passe au brun et ils se terminent par un large anneau noir complet. Les 8-10ᵉ bleuâtres en dessus, noirs de côté et en dessous.

Appendices anals brun-livide; les supérieurs ayant le double du 10ᵉ segment, courbés en pince l'un vers l'autre, penchés en bas avec une dent supérieure à leur première moitié; leur base épaissie, la pointe un peu tronquée. Appendices inférieurs un peu plus courts, épais à la base, renflés en tubercule supérieur à leur moitié puis recourbés en hameçon en dedans au bout.

Pieds jaunâtres à cils noirs très longs; 8-9ᵉ aux tibias postérieurs.

♂ *Plus jeune :* ptérostigma gris enfumé; les anneaux jaunes de l'abdomen plus larges, surtout celui du 7ᵉ segment (et existant aussi aux 8ᵉ et 9ᵉ segments mais seulement sur les côtés); le dessus des trois derniers segments obscur.

♀ Ptérostigma gris-brun (livide chez le jeune), le côté supérieur moins court que chez le mâle mais plus court cependant que l'inférieur, de sorte que l'interne un peu oblique est le plus court.

Dessus de l'épistome noirâtre.

Prothorax blanc-jaunâtre, son lobe postérieur noir, largement échancré en demi-cercle au milieu, tronqué obliquement de côté. Chaque extrémité de l'échancrure redressée en pointe conique.

Sur le devant du thorax se voient deux taches ovales étroites blanchâtres, séparées par l'arête dorsale; ces taches ne touchent ni le haut ni le bas.

Abdomen analogue à celui du mâle jusqu'au 7e segment, mais les 1er-2e brun-clair sans bande dorsale plus claire, et le milieu des 3-5e brun-clair. Le 8e noir, sa base verdâtre pâle; 9e verdâtre dans sa première moitié; 10e noir, très court, légèrement émarginé. Appendices petits, obscurs; valvules courtes.

Patrie : Mirabassa et Bonthain (Célèbes). Coll. Selys.

Séparé des *Platysticta* proprement dits par l'absence totale du rudiment de secteur inférieur du triangle. A part ce caractère, l'espèce rappelle le groupe de l'*hilaris*, le secteur médian partant de la veine du nodus.

Genre 2. — ALLONEVRA, Selys, *Syn.* 1860.

Les cinq sous-genres que je rapporte ici se distinguent des *Platysticta* par l'absence de nervule basale postcostale supplémentaire et le ptérostigma plus ou moins en losange ou rhomboïdal. — Ils diffèrent du grand genre *Protonevra* par la lèvre inférieure à lobes courts arrondis.

Toutes les espèces sont de l'ancien monde tropical.

Il y a cinq sous-genres peu distincts et passant pour ainsi dire de l'un à l'autre.

A. Un rudiment de secteur inférieur du triangle.

1er Sous-genre. *Disparonevra*, Selys.

B. Pas de rudiment de secteur inférieur du triangle.

2e Sous-genre. *Allonevra*, Selys. Secteur sous-nodal naissant de la veine du nodus, le médian un peu auparavant. Stature grêle.

3e Sous-genre. *Nososticta*, Hagen. Secteur sous-nodal naissant de la veine du nodus, le médian un peu auparavant. Stature moins grêle.

4e Sous-genre. *Isosticta*, Selys. Secteur médian et sous-nodal naissant successivement un peu après la veine du nodus. Pieds à épines assez courtes.

Sous-genre I. — DISPARONEVRA, Selys, *Syn.* 1860.

Allonevra (Pars) Selys, *Syn.*

Observations. Il est préférable de réunir ici à ce sous-genre les espèces d'*Allonevra* du Synopsis qui ont un rudiment de secteur inférieur du triangle — réservant le nom d'*Allonevra* au groupe de la *dorsalis* chez lequel il n'existe aucun rudiment de ce secteur.

En effet, toutes les transitions se trouvent entre les *Disparonevra* chez qui le rudiment de secteur inférieur divise longitudinalement en deux l'espace sous le quadrilatère, et les *Allonevra* du Synopsis, où ce rudiment est réduit à une veine courte qui renferme contre le bord une très petite cellule marginale. Il en est de même du caractère tiré du nombre des cils des tibias; et quant à la proportion relative des deux premiers articles des antennes, ce dernier caractère est assez difficile à bien apprécier.

Je répartis les espèces de *Disparonevra* (tel que je le reconstitue) d'après les caractères suivants par ordre d'importance :

1° Le point de départ du secteur médian;

2° La disposition du rudiment de secteur inférieur dans l'espace sous le quadrilatère;

3° Le point où le secteur supérieur du triangle se termine au bord postérieur (au niveau du nodus ou plus loin).

Patrie : Afrique et Asie tropicales, y compris les îles de Ceylan, Bornéo et Philippines, mais ils n'existent pas dans la région australienne de la Malaisie.

1re Division.

Secteur médian *naissant de la veine du nodus*, le sous-nodal un peu après. Le rudiment de secteur inférieur du triangle partant du bord postérieur *un peu plus loin que la nervule basale postcostale* et aboutissant à mi-hauteur de la veine qui termine l'espace sous le quadrilatère.

1er groupe (D. SUBNODALIS).

Le secteur supérieur du triangle dépassant de 3-4 cellules la veine descendant du nodus.

Disparonevra subnodalis, Selys.

2e Division.

Secteur sous-nodal naissant de la veine du nodus, le sous-nodal *un peu avant cette veine.*

2e groupe (D. GLAUCA).

Le rudiment de secteur inférieur du triangle divisant longitudinalement l'espace sous le quadrilatère. Le secteur supérieur du triangle se terminant au bord postérieur, plus loin que la veine du nodus.

A. Ailes un peu plus élargies. Stature moins grêle.

D. quadrimaculata, Rambur.

B. Ailes plus étroites. Abdomen très grêle.

D. glauca, Burm.; — *mutata*, Selys; — *frœnulata*, Hagen; *pruinosa*, Selys; — *cœsia*, Hagen; — *centralis*, Hagen; — *tenax*, Hagen; — *Atkinsoni*, Selys; — *analis*, Selys; — *aurantiaca*, Selys; — *Westermanni*, Hagen.

3e groupe (D. GOMPHOIDES).

Le rudiment de secteur inférieur du triangle naissant de la nervule basale postcostale et rejoignant peu après le bord postérieur dans l'espace sous le quadrilatère en y formant une petite cellule marginale subarrondie. Abdomen très grêle.

A. Secteur supérieur du triangle dépassant de 7 cellules au moins la veine descendant du nodus.

D. gomphoïdes, Rambur.

B. Secteur supérieur du triangle dépassant de 2 cellules la veine descendant du nodus.

D. humeralis, Selys; — *interrupta*, Selys; — *integra*, Selys; — *obsoleta*, Selys.

C. Secteur supérieur du triangle dépassant d'une cellule la veine descendant du nodus.

D. notostigma, Selys; — *vittata*, Selys.

D. Secteur supérieur du triangle s'arrêtant à la veine descendant du nodus.

D. verticalis, Selys; — *collaris*, Selys.

1. **Disparoneura subnodalis, Selys**, n. sp.

Abdomen ♂ 38mm; ♀ 32-35. Aile inférieure ♂ 20; ♀ 20-21.

Secteur médian partant de la veine du nodus, le sous-nodal entre celle-ci et la première postcubitale. Ptérostigma noir, finement cerclé de livide, presque carré (son côté interne à peine plus court), couvrant une cellule. Le rudiment de secteur inférieur du triangle ne se détachant du bord postérieur qu'à l'origine du quadrilatère et remontant obliquement jusqu'au milieu de la première transversale formant le bout du quadrilatère; 12-14 postcubitales aux ailes supérieures.

♂ Ailes un peu lavées d'olivâtre. Corps noir, marqué de bleu pur ainsi qu'il suit : une bande transverse à la lèvre supérieure, une autre de chaque côté entre l'épistome et l'œil, une grande tache latérale au lobe médian du prothorax et un anneau à sa base. Le lobe postérieur arrondi.

Au thorax, de chaque côté, deux petites taches juxtahumérales superposées. Les côtés bleus après la 2e suture avec une raie noire à la suture médiane.

Abdomen noir, très long, très grêle; les côtés des 1er et 2e segments blanchâtres ainsi qu'un anneau basal très étroit aux 2-7e et un demi-anneau supérieur terminal aux 9-10e, le dessous jaunâtre-clair; on voit aussi un vestige pâle à la crête dorsale du 2e segment.

Appendices anals bleuâtres ayant un peu plus du double du dernier segment. Les supérieurs subcylindriques un peu plus épais à la base, munis d'une dent aiguë en dessous à leur moitié, amincis ensuite et

inclinés en bas vers le haut qui est mousse. Les inférieurs un peu plus épais, un peu relevés en haut.

Pieds noirs, l'intérieur des fémurs et l'extérieur des tibias bleu-pâle. Cils longs, 7 aux tibias postérieurs.

♀ Presque semblable au mâle, mais les ailes incolores et le bleu de la tête remplacé par du jaunâtre pâle, et la raie entre les yeux sur le devant du front complète. La tache latérale du lobe médian du prothorax presque effacée, remplacée par un demi-cercle. Le lobe postérieur fortement échancré en carré; les côtés de l'échancrure prolongés et redressés verticalement en deux tiges mousses assez longues. Les deux taches latérales antéhumérales allongées, presque réunies en une raie.

Abdomen un peu plus court, noirâtre; les 9e et 10e segments avec une tache dorsale lancéolée livide. Appendices obscurs, courts. Valvules vulvaires obscures, dépassant l'abdomen. Pieds noirâtres, la base et le devant des fémurs et l'extérieur des tibias jaune-brunâtre.

Patrie : Vieux Calabar. Coll. Mac. Lachlan et Selys. Une femelle à abdomen un peu plus court de Old Tal par feu M. Rutherford.

Cette espèce forme une section spéciale par le point de départ des secteurs médian et sous-nodal et par le point de naissance et de terminaison du rudiment de secteur inférieur du triangle. Les appendices du mâle sont aussi plus longs et plus effilés que chez les *D. pruinosa, glauca, mutata* et *vittata;* enfin la coloration bleue ni le ptérostigma carré ne se retrouvent pas chez ces espèces du même continent africain.

2 **Disparonevra quadrimaculata, Ramb.; Selys**, *Syn.* n° 13.

Argia quadrimaculata, Ramb , n° 2.

Patrie : Bombay, Inde.

L'espèce se distingue des autres par ses ailes un peu plus larges, plus arrondies, l'abdomen plus court et la large bande transverse brune dont les ailes du mâle sont ornées.

3. **Disparonevra glauca, Burm; Selys**, *Syn.* n° 11.

Agrion glaucum, Burm, n° 17.

Patrie : Cap de Bonne-Espérance.

4. **Disparoneura mutata, Selys, n. sp.**

Abdomen ♂ 30; ♀ environ 32. Aile inférieure ♂ 19; ♀ 20.

Ailes étroites. Le rudiment du secteur inférieur du triangle presque parallèle au bord postérieur et se terminant au milieu de la veine qui termine l'espace sous le quadrilatère qu'il divise longitudinalement; 13-14 nervules postcubitales aux ailes supérieures. Le secteur supérieur du triangle finissant à la 2e veine après celle qui descend du nodus.

♂ *Adulte.* Ptérostigma noir, en losange court, surmontant une cellule.

Corps noir-luisant. Dessus et devant saupoudré de bleuâtre pulvérulent ainsi que le prothorax, le devant et les côtés du thorax, excepté l'espace posthuméral jusqu'à la 2e suture et une bande à la suture médiane. Le dernier espace latéral et la poitrine mélangés de roux jaunâtre.

1er segment de l'abdomen un peu pulvérulent en dessus; 2e segment ayant une ligne pâle très étroite à l'arête dorsale et une raie latérale jaunâtres; les côtés des autres segments bordés inférieurement d'une bande roussâtre-terne s'arrêtant avant le bout des segments; le 10e à bord un peu avancé au milieu.

Appendices anals noirs; les supérieurs, vus en dessus, sont plus longs que le 10e segment, subtriangulaires aigus. De profil on les voit dilatés en dessous en une large dent médiane triangulaire. Les inférieurs plus courts, épais, finissant par un prolongement cylindrique court recourbé en dedans.

Pieds noirâtres, l'intérieur des fémurs pulvérulent; 7 cils longs aux tibias postérieurs.

♀ Ptérostigma brun, plus clair à l'entour.

Dessus et devant de la tête jaune-brunâtre clair avec une bande transverse noire allant d'un œil à l'autre au-dessus du front. l'épistome et une marque aux joues bruns. Prothorax noir avec une petite tache géminée au centre et une bande latérale grise, en partie ocracée, sur les trois lobes. Le bord du postérieur quadrifide le milieu formant une échancrure dont les côtés sont prolongés, réniformes tournés l'un vers l'autre tandis qu'aux côtés du lobe extérieurement se voit une tige plus longue verticale.

Thorax noir en avant jusqu'à la 2e suture latérale, avec une bande

antéhumérale complète et un trait court huméral supérieur ocracés. Le reste des côtés roussâtre-pâle avec une raie obscure à la suture médiane.

Abdomen un peu moins grêle, brun-noirâtre en dessus, varié de jaune roussâtre. Les côtés et le bout du 1er segment brun-roussâtre; au 2e une raie dorsale sur l'arête, rudimentaire au 3e. Sur les côtés des 3e-7e une bande longitudinale s'arrêtant avant le bout qui forme un anneau noir. Les côtés des 1er et 2e jaunâtres, mais avec une bande au 2e (les 8-10 segments manquent).

Pieds noirs; l'intérieur des fémurs, l'extérieur des tibias jaunâtres.

Patrie : Magila (côte orientale d'Afrique). Coll. Mac Lachlan.

Peut-être n'est-ce qu'une race de la *glauca,* dont je n'ai plus sous les yeux le mâle ni un exemplaire adulte de la femelle. Elle paraît toutefois s'en distinguer par le ptérostigma plus court, moins oblique en dehors, et par l'absence de raie dorsale claire à l'abdomen, excepté aux 2e et 3e segments.

5. Disparoneura fræenulata, Hagen; Selys, *Syn.* n° 12.

Addition : une *femelle jeune* de Potcheftown (Transwal) communiquée par M. Mac Lachlan est conforme à la description du Synopsis, mais d'une coloration encore plus claire. La tête et le prothorax sont d'un roux jaunâtre terne, de même que le thorax où l'on voit cependant quelques indications de raies olivâtres aux côtés de l'arête dorsale, puis une bande pâle avant la suture médiane des côtés qui est obscure. Il y a une virgule supérieure noirâtre sous chaque aile. Les pieds sont jaunâtre-pâle, à cils noirs, 7 aux tibias postérieurs.

Le ptérostigma est jaune-pâle, réniforme, court, surmontant une cellule.

N'ayant plus sous les yeux les types du mâle de la *glauca* du Cap de Bonne-Espérance, je sépare la *frænulata* par sa taille plus petite et par le point où aboutit le rudiment du secteur inférieur du triangle qui est courbé vers le bas, au point de toucher presque le bord postérieur où ce rudiment rencontre la transversale qui est le prolongement du côté externe du quadrilatère. C'est une disposition inverse de celle qui existe chez la *postnodalis.*

Patrie : Cap de Bonne-Espérance. Coll. Hagen. — Transwal. Coll. Mac Lachlan.

6. Disparonevra pruinosa, Selys, n. sp.

Abdomen ♂ 33-35; ♀ 35. Aile inférieure ♂ 19-22; ♀ 22.

Ailes étroites. Le rudiment de secteur inférieur du triangle partant du bord postérieur un peu en avant la nervule basale postcostale et se terminant vers le bas de la veine qui descend du quadrilatère.

Ptérostigma noirâtre, petit, en losange, surmontant une cellule. 16-18 postcubitales. Le secteur supérieur du triangle finissant à la 2e transversale après celle descendant du nodus.

♂ Noir luisant, en partie saupoudré de bleuâtre pulvérulent chez l'adulte.

Tête noire avec une bande jaune-clair de chaque côté entre l'épistome et l'œil (oblitérée chez les plus adultes).

Prothorax saupoudré, à bord postérieur arrondi.

Thorax noir, saupoudré jusqu'à la moitié latérale avec une bande jaune-pâle le long du dernier espace et une autre maculaire à la poitrine.

Abdomen très grêle noirâtre; les côtés des 1er-2e segments jaune-pâle et la suture ventrale un peu jaunâtre. Le 9e segment saupoudré; le 10e un peu avancé au milieu.

Appendices anals supérieurs un peu plus longs que le dernier segment, renflés à la base, très pointus. Le bord interne élargi en dessous en une forte dent courbée en hameçon à angle droit avec la pointe. Les inférieurs un peu plus courts renflés, rapprochés, penchés en bas, mais leur bout mince, mousse, redressé.

Pieds noirâtres à cils longs, 11-12 environ aux tibias supérieurs.

♀ Ptérostigma brun-noirâtre finement cerclé de jaune pâle.

Tête noire avec une bande latérale complète jaune d'un œil à l'autre sur le devant du front.

Thorax noir avec une bande jaune latérale sur les trois lobes. Le postérieur quadrifide, son bord étant échancré en demi-cercle au milieu à côtés redressés prolongés en triangle, aux côtés desquels s'élève en dehors une tige verticale antenniforme plus longue.

Thorax noir en avant jusqu'à la 2e suture latérale avec une raie antéhumérale ocracée partant du bas, remontant en s'amincissant presque jusqu'aux sinus antéalaires. Le reste des côtés et le dessous ocracés excepté une bande noire à la suture médiane et une autre arquée aux côtés de la poitrine.

Abdomen noir en dessus, articulations terminales du 1er et une fine ligne à l'arête dorsale du 2e segments pâles ainsi qu'une ligne étroite dorsale aux 8-9e élargie au bout. Les côtés de tous portant une bande jaunâtre, interrompue au bout des 2-8e par un large anneau terminal noir.

♂ *Jeune.* Il est bien certain qu'il n'est pas saupoudré et qu'il doit ressembler à la femelle pour l'ensemble de la coloration.

Patrie : Vieux Calabar, Cameroons, Sierra Leone, Mangomah Lobah; par feu M. Rutherford. Coll. Selys et Mac Lachlan.

La coloration est à peu près semblable à celle de la *cæsia* de Ceylan, mais l'abdomen est plus court, et elle en est fort distincte par les appendices supérieurs plus longs non globuleux à la base, leur dent inférieure longue et les appendices inférieurs beaucoup plus courts non penchés en bas. Elle est remarquable encore par le rudiment de secteur inférieur du triangle qui, un peu courbé en bas, se termine près du bord postérieur de l'aile à peu près comme chez la *frænulata.*

La *pruinosa* la représente en grand, comme la *mutata* représente la *glauca.*

7. **Disparonevra cæsia, Hagen.**

Allonevra cæsia, Selys, *Syn.* n° 18.

Patrie : Ceylan.

Les appendices anals supérieurs sont plus courts que ceux de la *centralis* (n° 8); les inférieurs, au contraire, plus longs, plus penchés en bas et plus pointus étant vus de profil.

8. **Disparonevra centralis, Hagen.**

Allonevra centralis, Selys. *Syn.* n° 17.

Patrie : Ceylan.

Aux ailes antérieures le secteur supérieur du triangle se termine à la 2e veine transversale après celle descendant du nodus. Le ptérostigma surmonte une cellule.

9. **Disparoneura tenax**, Hagen, *Verhand.* etc., 1858.

Allonevra tenax, Selys, *Syn.* n° 16.

Le ptérostigma est plus obtus, plus pointu obliquement en dehors, que chez les espèces précédentes et le secteur supérieur du triangle se prolonge jusqu'à la 5ᵉ ou même à la 6ᵉ veine après celle qui descend du nodus; la *tenax* se distingue encore de ces mêmes espèces par sa grande taille et par les trois bandes rouges orangé ou carmin de chaque côté du thorax.

10. **Disparoneura atkinsoni**, Selys, n. sp.

♂ Abdomen 32. Aile inférieure 22.

♂ Adulte. Ailes très légèrement lavées de brun jaunâtre. Ptérostigma brun-foncé cerclé de jaunâtre, couvrant une cellule; dix-huit postcubitales. Secteur supérieur du triangle se terminant à la seconde veine après celle qui descend du nodus.

Noir marqué de jaune foncé, savoir :

A la tête : les lèvres, les joues, l'épistome, une large bande entre les yeux passant à travers les ocelles noire, un petit point médian obscur à la lèvre et trois à l'épistome; une bande latérale sur les trois lobes du prothorax, dont le postérieur est arrondi; au thorax : une bande antéhumérale amincie vers le haut, une au second espace latéral, communiquant un peu avant le haut avec l'humérale par une tache transverse à travers le noir du premier espace, et une au troisième espace; ces dernières sont séparées par une raie noire large à la suture médiane; cette raie est finement divisée en deux par du jaune dans sa moitié supérieure. La poitrine également jaunâtre, mais avec une petite tache sous l'aile inférieure et un trait latéral noirs. A l'abdomen : les articulations basales des 2-7ᵉ segments ont en dessus un demi-anneau étroit et les 3-6ᵉ portent sur les côtés une lunule jaune aux trois quarts de leur longueur; enfin on voit une raie latérale aux 1ᵉʳ et 2ᵉ et un vestige de ligne le long de la suture ventrale.

Appendices anals brun-foncé. Les supérieurs de la longueur du 10ᵉ segment, épais et globuleux dans leur première moitié, subitement amincis et pointus extérieurement, dilatés en dessous en une forte plaque

triangulaire. Les inférieurs un peu plus longs comprimés, hauts à la base, échancrés perpendiculairement avant le bout dont la branche inférieure mince est subitement recourbée en hameçon.

Pieds noirs, l'intérieur des fémurs à la base et l'extérieur des tibias jaunes; huit cils longs aux postérieurs.

Patrie : Khasya Hills (Bengale) par M. Atkinson. Coll. Selys.

Peut-être n'est-ce qu'une race de l'*analis* de Malacca, dont elle diffère par un plus grand nombre de nervules postcubitales, le secteur supérieur du triangle atteignant la seconde veine après le nodus, l'épistome orangé, et les 9-10e segments sans taches jaunes.

Les appendices inférieurs du mâle, vus de profil, sont plus épais que ceux de l'*analis* et un peu plus courts.

11. **Disparonevra analis**, Selys.

Allonevra analis, Selys, *Syn.* n° 19.

Patrie : Le Mont Ophir, à Malacca, par M. Wallace.

C'est la plus petite espèce du groupe et la seule dont le secteur supérieur du triangle se termine à la 1re transversale après celle qui descend du nodus.

12. **Disparonevra aurantiaca**, Selys, n. sp.

Abdomen ♂ 33-34; ♀ 32. Aile inférieure ♂ 20-21 ; ♀ 21.

♂ Ailes hyalines ou très légèrement lavées de brun clair. Ptérostigma noirâtre finement cerclé de brun, presque carré couvrant une cellule; 14 (13-15) postcubitales; secteur supérieur du triangle se terminant à la veine qui descend du nodus.

Noirâtre marqué de roux orangé ou carminé.

Lèvres, épistome et joues roussâtre-pâle, front dessus et derrière de la tête noirs avec une bande roussâtre entre les yeux à travers les ocelles.

Prothorax orangé.

Devant du thorax orangé-vif, y compris le 1er espace latéral, avec une large bande dorsale noire bien délimitée, un vestige de virgule obscure au sommet de la suture humérale et de la seconde suture latérale. Le reste des côtés et le dessous passant au blanc jaunâtre.

Abdomen grêle un peu épaissi aux deux extrémités, les 1er et 2e segments orangés; les autres noir-bronzé avec un cercle étroit orangé à la base du 3e et vestige d'une tache latérale antéterminale aux 3-6e brun-roux, et d'une bande de même couleur aux côtés des 7-9e; le 10e très court, à bord un peu déprimé et avancé au milieu.

Appendices anals brun-noirâtre, les supérieurs de la longueur du dernier segment, épais et globuleux dans leur première moitié, subitement amincis et pointus extérieurement, dilatés en dessus en une forte plaque médiane interne penchée au bas à angle droit avec la branche principale. Les inférieurs un peu plus longs, comprimés, hauts à la base, échancrés perpendiculairement avant le bout dont la branche inférieure orangée étroite est recourbée en hameçon au bout.

Pieds jaune-roussâtre avec une ligne externe étroite aux fémurs, interne aux tibias et les cils noirâtres. Ceux-ci longs (7-8 aux tibias postérieurs).

♀ Presque semblable au mâle : ptérostigma un peu moins foncé.

Lobe postérieur du prothorax profondément échancré dans son tiers médian, les côtés de l'échancrure forment des plaques subtriangulaires fortement redressées.

La couleur orangée de la tête et du thorax moins vive, une bande dorsale obscure au 1er segment de l'abdomen, les côtés des 1-9e segments orangé-pâle, 10e segment entier, caréné. Appendices anals brun-clair, épais, subconiques. Lames vulvaires jaunâtres, atteignant le bout de l'abdomen.

Patrie : Bornéo, aux environs de Sarrawak, par M. Clément. Coll. Selys.

Voisine de l'*analis* et de l'*Atkinsoni* par les formes, mais distincte de toutes les autres espèces par le prothorax et le thorax orangé sans dessins noirs excepté la bande dorsale épaisse unique du devant du thorax.

Cette coloration rappelle singulièrement celle de la *Protoneura exigua*, mais c'est la seule analogie entre ces espèces de genres si différents.

Le ptérostigma presque carré est encore un caractère distinctif notable qu'on ne retrouve que chez la *subnodalis*. Quant au reste de la réticulation, il ne diffère guère de celle de l'*analis* que par le secteur supérieur du triangle encore plus court puisqu'aux ailes supérieures il se termine à la veine qui descend du nodus.

13. **Disparonevra Westermanni, Hagen.**

Allonevra Westermanni, Selys, *Syn.* n° 14.

Patrie : les monts Neelgherries, à l'ouest de Madras.

Très distincte par sa grande taille, ses nervules postcubitales nombreuses (27 aux ailes supérieures) et les appendices anals du mâle conformés d'une manière toute particulière.

Je n'ai pas eu sous les yeux le type, de sorte que j'ignore jusqu'où se prolonge le secteur supérieur du triangle après avoir rencontré la veine du nodus. D'après le grand nombre de nervules postcubitales et la conformation des appendices, je suppose que cette espèce forme un groupe spécial.

14. **Disparonevra gomphoïdes, Ramb.**

Argia gomphoïdes, Ramb. n° 5.
Allonevra gomphoïdes, Selys, *Syn.* n° 15.

Deux mâles adultes, communiqués par mon ami M. Mac Lachlan, diffèrent du type de la collection Rambur par une taille plus forte : abdomen 44; aile inférieure 30. Le ptérostigma est noir (en losange court, couvrant une cellule); la réticulation noire. Derrière de la tête noir, le jaune ou jaunâtre de la tête du prothorax et du thorax remplacé par du bleu clair. Dessus des 8-10e segments bleu, excepté une bande latérale basale noire courte.

Il faut ajouter à la description de l'espèce que l'extrémité des appendices anals inférieurs est subitement amincie et redressée.

Patrie : Neelgherries.

Très distincte des autres espèces par sa grande taille, ses ailes plus larges arrondies et le secteur supérieur du triangle long ne se terminant qu'à la 6e veine transverse après celle descendant du nodus aux ailes supérieures et à la 8e aux inférieures; en un mot à leur moitié, plus loin que le niveau de la naissance du secteur nodal. Aux ailes supérieures le ptérostigma surmonte à peu près deux cellules.

15. **Disparonevra humeralis, Selys.**

Allonevra humeralis, Selys, *Syn.* n° 23.

Patrie : Malacca.

Ajoutez à la description que le secteur supérieur du triangle dépasse

d'une cellule et demie ou de deux cellules la veine transversale descendant du nodus et qu'il y a 15 à 17 postcubitales aux supérieures.

16. **Disparonevra interrupta**, Selys.

Allonevra interrupta, Selys, *Syn.* nº 22.

Le mâle seul est décrit au Synopsis. Il faut ajouter à la description que le secteur supérieur du triangle aboutit au bord postérieur une cellule et demie ou deux après la veine transverse descendant du nodus.

♀ Je crois pouvoir rapporter ici un exemplaire dont le ptérostigma est un peu plus long. Les dimensions sont : abdomen 28 $^1/_2$, aile inférieure 19. La tête porte une raie pâle d'un œil à l'autre entre l'ocelle antérieur et les antennes. La lèvre supérieure est noire. Les dessins du thorax sont d'un blanc bleuâtre. Le lobe postérieur du prothorax est échancré au milieu ; l'abdomen noirâtre en dessus, brun en dessous, sans taches, excepté une raie pâle aux côtés des 8e et 9e segments. L'intérieur des fémurs et l'extérieur des tibias sont livides.

Patrie : Le mâle-type : Singapore, par M. Wallace. La femelle : Sarawak (Bornéo), par M. Wallace. Coll. Selys.

Le mâle-type se sépare de l'*humeralis* par la cellule basale postcostale très étroite, le ptérostigma court, presque carré, épais surtout au bout qui est peu oblique, par les bandes humérales bleues (non orangées) et par les marques bleues du 2e et du 9e segment.

17. **Disparonevra integra**, Selys, *Odon. des Philippines* nº 76 dans les *Annales de la Soc. espagn. d'hist. nat.* t. XI., 1882.

Allonevra integra, Selys.

Abdomen ♂ 31. Aile inférieure 20.

♂ Ptérostigma noirâtre ou brun-noirâtre en losange, à côté externe très légèrement convexe surmontant une cellule ou un peu plus ; la cellule marginale postcostale formée par le rudiment de secteur inférieur du triangle grande, en demi-ovale ; secteur supérieur aboutissant au bord des ailes supérieures deux cellules après la veine qui descend du nodus ; trois cellules après cette veine aux inférieures ; 16-18 postcubitales aux supérieures.

Noir, marqué de bleu ainsi qu'il suit : deux taches rondes à la lèvre supérieure ; une bande transverse entre les yeux, passant sur les ocelles ;

un bord pâle postérieur derrière les yeux; une grande tache ronde de chaque côté du prothorax et les côtés du lobe postérieur; une bande antéhumérale complète, élargie vers le bas, et sur les côtés du thorax une bande médiane rétrécie en bas; enfin une étroite terminale, cette dernière très pâle ainsi que la poitrine qui est presque cerclée de chaque côté par un trait obscur.

Abdomen noirâtre-acier, l'articulation terminale du 1er segment, un trait latéral de chaque côté des organes génitaux au 2e, une fine crête dorsale aux 2e et 3e, bleuâtres ainsi que le bord terminal des 8e et 9e et le dessus du 10e segment.

Pieds noirs, tibias bleu pâle en dehors.

Appendices anals bleus en dessus, obscurs en dessous, épais à la base, coniques, le bout aigu incliné en dehors; le dessous prolongé en dent submédiane droite; les inférieurs noirs, comprimés, échancrés avant le bout dont la branche inférieure amincie est recourbée en dedans à son extrémité.

♀ Inconnue.

Patrie : Basilau par M. Semper; Mindanao (Philippines). Coll. Selys.

Cette espèce est voisine de l'*interrupta*, Selys, de Singapore, mais s'en distingue bien par la cellule basale postcostale plus large, le secteur supérieur du triangle aboutissant au bord un peu plus loin à chaque aile, les bandes bleues du thorax plus larges, notamment l'antéhumérale qui est *complète,* tandis que chez l'*interrupta* elle est presque linéaire et s'arrête à la moitié de la hauteur du devant du thorax.

18. **Disparoneura obsoleta**, Selys. *Odon. des Philipp.* dans les *Annales de la Soc. espagn. d'hist. nat.* n° 77, t. XI, 1882.

Allonevra obsoleta, Selys (*loc. cit.*).
Allonevra interrupta (*Excl. syn.*) Brauer.

♂ Abdomen 38. Aile inférieure 20.

♂ Ptérostigma gris-brun, plus clair à l'entour, en losange oblique, surmontant une cellule et demie. La cellule marginale postcostale formée par le secteur inférieur du triangle grande, en demi-ovale; secteur supérieur du triangle aboutissant aux ailes supérieures, deux cellules après la veine qui descend du nodus; trois cellules après cette veine aux inférieures; 17-18 postcubitales aux supérieures.

Presque en entier d'un grisâtre obscur (couleurs altérées). Derrière des

yeux noirâtre, apparence de raie pâle entre les yeux à travers les ocelles et d'un trait noirâtre aux côtés de la poitrine. Le bout des 4-7e segments noirâtre précédé d'un demi-anneau pâle.

♀ (Inconnue.)

Patrie : Quelle des Baubo (Philippines), par le Dr Semper. Coll. Selys.

Cet exemplaire jeune, dont les dessins sont tout à fait oblitérés, a du rapport avec la *notostigma* de Singapore par son ptérostigma assez long, mais s'en distingue par son abdomen très long, la cellule postcostale large et le secteur supérieur du triangle aboutissant au bord postérieur une cellule plus loin à chacune des ailes. Les appendices anals sont en mauvais état.

19. Disparonevra notostigma, Selys.

Allonevra notostigma, Selys, *Syn.* n° 20.

Patrie : Singapore, par M. Wallace.

Ajoutez à la description que les ailes sont légèrement salies.

Par le ptérostigma plus long et surtout par le secteur supérieur du triangle arrivant jusqu'à la veine après celle qui descend du nodus, elle diffère de la *verticalis* et de la *collaris* chez lesquelles ce secteur s'arrête à la veine du nodus.

20. Disparonevra vittata, Selys, n. sp.

Abdomen ♂ 29-33; ♀ 32-34. Aile inférieure ♂ 18-20; ♀ 19-21.

Ailes étroites. Le rudiment de secteur inférieur du triangle partant du bord postérieur un peu avant la nervule basale postcostale, la touchant, et rejoignant par une courbe ce bord presque au milieu du niveau du quadrilatère, formant ainsi une cellule oblongue. Le secteur supérieur du triangle se terminant à la 1re transversale après celle qui descend du nodus (quelquefois à la 2e; accidentellement à la 3me); ptérostigma noirâtre, ou brun un peu plus clair à l'entour, petit, en losange surmontant une cellule. 14-16 postcubitales aux supérieures.

♂ Noir luisant marqué de jaune ainsi qu'il suit : une bande entre les yeux au niveau de l'épistome, interrompue au milieu de celui-ci; une bande de chaque côté du prothorax; au thorax une bande antéhumérale touchant le bas, mais s'arrêtant subitement à la moitié de sa hauteur;

sur les côtés une bande médiane et une postérieure. (Chez les plus adultes ces marques sont d'un orangé vif, excepté la postérieure du thorax.)

Côtés du 1er segment, un trait le long des organes génitaux du 2e et un point latéral postérieur jaunes. L'abdomen est grêle, un peu brun en dessous. Bord postérieur du 10e segment un peu avancé au milieu.

Appendices anals supérieurs un peu plus longs que le 10e segment, épaissis à la base, très pointus. Le bord interne renflé en dedans, où il est prolongé *à la base* en une dent inférieure forte, mousse. Appendices inférieurs plus courts, renflés, rapprochés, penchés en bas, le bout mince mousse redressé.

Pieds noirs; la base des fémurs un peu jaunâtre en dessous; 11-12 cils aux tibias postérieurs.

♂ Jeune. Ptérostigma cerclé de jaune pâle. Appendices supérieurs jaunes. Intérieur des fémurs pâle, extérieur des tibias brun-clair.

♀ Semblable au mâle. Bord postérieur du prothorax échancré au milieu, les côtés de l'échancrure redressés. Le bord central de l'abdomen jaunâtre jusqu'au 7e segment, ainsi qu'une raie latérale au 8e. Le 10e un peu émarginé. Appendices forts, coniques. Valvules vulvaires fortes penchées en bas, dépassant à peine l'abdomen.

Patrie : Vieux Calabar, Sierra Leone, Mangoma Lobats, Cameroons, Old Tal, par feu M. Rutherford. — Aussi le Gabon, d'après deux femelles. (Coll. Selys, Mac Lachlan.)

Au premier abord on serait tenté de rapprocher la *vittata* de la *pruinosa*, mais elle s'en distingue facilement par le rudiment de secteur inférieur du triangle, qui forme une cellule oblongue sous la nervule basale postcostale au lieu d'atteindre la veine qui termine extérieurement le quadrilatère. Le mâle n'est d'ailleurs nullement pulvérulent et la dent inférieure de ses appendices supérieurs est beaucoup plus basale, moins forte et ne forme pas un hameçon. La femelle de la *vittata* n'a pas aux côtés de l'échancrure du bord postérieur du prothorax les tiges antenniformes de la *pruinosa*, enfin la tache jaune antéhumérale s'arrête brusquement à mi-hauteur dans les deux sexes. Chez la *pruinosa* femelle elle forme une raie complète.

Par la cellule basale postcostale la *vittata* représente seule jusqu'ici en Afrique le groupe de la *gomphoïdes,* dont les autres espèces sont de l'Asie tropicale et de la Malaisie.

21. **Disparonevra verticalis**, Selys.

Allonevra verticalis, Selys, *Syn.* nº 21.

Abdomen ♂ 29; ♀ 30. Aile inférieure 18 $^1/_2$; ♀ 20.

♂ (Décrit au Synopsis.)

♀ La cellule marginale formée par le rudiment de secteur inférieur du triangle excessivement petite aux ailes inférieures.

Tête noire; les coins de la bouche, le rhinarium et une raie complète d'un œil à l'autre passant sur les ocelles roussâtre-pâle. Prothorax noir avec une bande latérale roux livide; le lobe postérieur ayant au milieu une échancrure dont les bords sont terminés par deux pointes très redressées. Thorax noir avec une fine ligne humérale, deux raies de chaque côté et la poitrine livides ou violacé-pâle. Abdomen grêle, noirâtre; les côtés livides ou roussâtre pâle; appendices bruns. Pieds noirâtres.

Patrie : Sarawak (Bornéo) par M. Wallace. Coll. Selys.

Je suis persuadé que la femelle que je décris aujourd'hui appartient bien à cette espèce.

Cependant, les ailes supérieures manquant à l'exemplaire que je possède, il reste pour établir avec certitude l'identité à vérifier le point auquel aboutit le secteur supérieur du triangle aux ailes supérieures.

Cette femelle est en tout cas fort voisine de celle de la *collaris*.

22. **Disparonevra collaris**, Selys.

Allonevra collaris, Selys, *Syn.* nº 24.

Patrie : Mallacca, et Bornéo à Sarawak.

Diffère de la *verticalis* par la coration bleue qui remplace le rouge à la tête et au prothorax, la lèvre supérieure noir-luisant et les appendices anals du mâle.

Sous-genre 2. — ALLONEVRA, Selys, *Syn.*, 1860 (Pars).

Observations. J'ai expliqué le motif par lequel j'ai réuni au sous-genre *Disparonevra* les espèces qui ont un rudiment de secteur inférieur du triangle.

Je réserve aujourd'hui le nom d'*Allonevra* (*sensû strictiori*) à

celles qui sont privées de ce rudiment, et qui ressemblent, sous ce rapport, aux *Protonevra* proprement dites, tout en s'en écartant par la lèvre inférieure à lobes non aigus.

En 1860 je ne connaissais qu'une seule espèce (*A. dorsalis*). Aujourd'hui j'en décris douze.

Toutes habitent la Malaisie et la région de la Nouvelle-Guinée, où elles remplacent les *Disparonevra* de l'Asie et de l'Afrique tropicales.

Elles se répartissent ainsi qu'il suit, d'après la situation de la nervule basale postcostale par rapport à la première antécubitale, et le point du bord postérieur où se termine le secteur supérieur du triangle.

1er *groupe* (A. DORSALIS).

La nervule basale postcostale située à un niveau entre les deux antécubitales (comme chez les *Disparonevra*).

A. Secteur supérieur du triangle ne se terminant qu'à la veine du nodus.

Allonevra dorsalis, Selys; — *Lansbergei*, Selys.

B. Secteur supérieur du triangle finissant à la première veine transverse après celle terminant le quadrilatère ou un peu auparavant.

A. gracillima, Selys; — *hyperythra*, Selys.

2e *groupe* (A. PLAGIATA).

La nervule basale postcostale située sous la 1re antécubitale ou même auparavant (comme chez les *Nososticta* et *Isosticta*). Secteur supérieur du triangle finissant à la veine terminant le quadrilatère ou la dépassant un peu.

A. insignis, Selys; — *erythroprocta*, Selys; — *Wallacii*, Selys; — *plagiata*, Selys; — *exul*, Selys; — *moluccensis*, Selys (et race *flavipennis*, Selys); — *salomonis*, Selys; — *circumscripta*, Selys.

1. **Allonevra dorsalis**, Selys, *Syn.* n° 25.

Abdomen ♂ 30; ♀ 29. Aile inférieure ♂ 19; ♀ 19.

♂ (Décrit au Synopsis, *l. c.*)

♀ Secteur supérieur du triangle aboutissant aux ailes supérieures à la transversale descendant du nodus; deux cellules plus loin aux inférieures.

Tête noire avec une bande orangée complète allant d'un œil à l'autre passant sur l'ocelle antérieur. Coins de la bouche jaunâtres.

Prothorax noir avec une bande latérale orangée sur les trois lobes, le bord du postérieur profondément échancré en demi-cercle au milieu.

Thorax noir en avant et de côté, avec une ligne humérale, deux bandes de chaque côté et la poitrine roussâtre-pâle.

Abdomen grêle noir. Une fine ligne dorsale livide au 2ᵉ segment à peine indiquée au 3ᵉ. Côtés et dessous des segments roussâtre-terne ainsi que les appendices.

Pieds noirs; intérieur des fémurs livide, extérieur des tibias roussâtre.

Patrie : Sarawak (Bornéo), par M. Wallace.

Le mâle est distinct des petites *Disparonevra* du groupe de la *gomphoïdes*, notamment de la section de la *verticalis* et de la *collaris* par l'absence de rudiment de secteur inférieur du triangle et la couleur orangé-vif du lobe postérieur du prothorax et du devant du thorax; cette coloration n'existe au reste chez aucune autre *Allonevra*.

Chez la femelle, le prothorax et le thorax sont colorés autrement que chez le mâle, mais elle concorde si bien avec lui pour tout le reste que je n'hésite pas à l'y rapporter.

2. **Allonevra Lansbergei**, Selys, n. sp.

♂ Abdomen 31. Aile inférieure 19

Ptérostigma en losange allongé, surmontant une cellule et demie; 15-16 postcubitales aux ailes supérieures.

Noir varié de bleu clair ainsi qu'il suit : la lèvre supérieure (mais traversée et bordée de noir en avant), les joues, une bande d'un œil à l'autre passant sur l'ocelle antérieur; au prothorax une tache ronde de chaque côté du lobe médian et tout le lobe postérieur; au thorax une bande antéhumérale mince et pointue vers le haut, et sur les côtés une raie médiane et une bande postérieure; à l'abdomen, qui est très long,

les côtés des 1er et 2e segments. (Le dessous de l'abdomen est ensuite brun clair.)

Appendices anals supérieurs un peu plus longs que le 10 segment, épais, rapprochés à la base, amincis et pointus ensuite, bleus en dessus, noirs en dessous, ayant à la base interne en dessous un renflement conique. Les inférieurs plus longs, bleu-clair, penchés en bas, grêles, droits, puis recourbés en hameçons au bout.

Pieds grêles noirs, à peine livides à la base des fémurs; 6 cils longs aux tibias postérieurs.

♀ (Inconnue.)

Patrie : probablement Bornéo. Un mâle unique. Coll. Selys, par M. de Lansberge, ancien gouverneur général des Indes néerlandaises.

Espèce voisine de la *dorsalis* par sa réticulation, mais bien distincte par l'absence de dessins orangés, ceux-ci étant remplacés par du bleu et la partie claire du devant du thorax étant divisée en deux bandes antéhumérales par une bande dorsale noire.

3. **Allonevra gracillima**, Selys, n. sp.

Abdomen ♂ 33; ♀ 32. Aile inférieure ♂ 21; ♀ 21.

Ailes très étroites. Ptérostigma rhomboïde petit, noir au centre, finement cerclé de livide, couvrant une cellule; 13-14 postcubitales aux supérieures. Secteur supérieur du triangle arrivant à peine à la transversale avant celle qui descend du nodus.

Brun-noirâtre marqué de brun clair et de jaune pâle. Stature très grêle.

♂ Tête noirâtre; joues et base de la lèvre supérieure livides. Une petite tache rousse entre les ocelles et les yeux; prothorax noirâtre avec vestige d'une marque latérale pâle au lobe médian.

Thorax noirâtre en avant jusqu'à la 2e suture latérale, le reste livide, avec une ligne noire à la suture latérale médiane, suivie d'une autre incomplète.

Abdomen très long, excessivement grêle, brun-foncé en dessus et de côté. Aux 2-3e segments une raie livide à la suture dorsale ne touchant pas le bout du 2e; cette ligne finement prolongée au 4e; le bout des 4-6e formant un large anneau noir, les articulations basales de ces segments finement cerclées de blanchâtres; 7e segment noirâtre (les trois derniers

manquent). Les 3-7ᵉ ont la suture ventrale finement livide et cette couleur entame le brun du dessus avant l'anneau noir terminal.

Pieds noirâtres, la base des fémurs et l'extérieur des tibias livides; 7 cils très longs aux postérieurs.

♀ Prothorax avec une tache oblongue de chaque côté du lobe médian. Le postérieur largement échancré au milieu, les deux côtés de l'échancrure prolongés en coins redressés. Les 8-10ᵉ segments noirâtres avec une bande latérale livide. Appendices anals courts, cunéiformes, pâles.

Patrie : probablement Célèbes (peut-être Bornéo?), par M. de Lansberge. Coll. Selys.

Espèce bien remarquable par ses formes excessivement grêles et sa coloration dépourvue de nuances vives.

4. Allonevra hyperythra, Selys, n. sp.

♂ Abdomen 31 $^1/_2$. Aile inférieure, 18.

Ailes très étroites; ptérostigma noir en losange, oblique surtout en dehors, couvrant une cellule; 14 postcubitales aux supérieures. Secteur supérieur du triangle finissant à la transversale avant celle qui descend du nodus.

Noir marqué de jaune et de carmin.

Tête noire, excepté la lèvre supérieure qui est jaune-pâle.

Prothorax tout noir.

Thorax noir avec une raie étroite avant la suture latérale médiane, une autre terminale, des marques aux trochanters et le milieu de la poitrine jaune-pâle.

Abdomen long, très grèle, noir. Au 1ᵉʳ segment un point dorsal et les côtés, au 2ᵉ, une ligne courte sur l'arête dorsale et une autre latérale jaune-pâle. Les 3-7ᵉ rouge-carmin-vif en dessus, leur extrémité (environ le sixième, puis le huitième de leur longueur) et tout le dessous noirs; les 8-10ᵉ noirs, excepté une tache dorsale ovale-carmin au 8ᵉ.

Appendices anals jaunâtres en dessus, obscurs en dessous, de la longueur du dernier segment. Les supérieurs épais à la base, triangulaires, aigus, divariqués étant vus en dessus. — Vus de profil ils sont dilatés inférieurement tout au bout en une dent aiguë, de sorte que l'extrémité est obliquement tronquée formant une pointe supérieure et une inférieure. Appendices inférieurs épais à la base, cylindriques grêles ensuite, à pointes tournées l'une vers l'autre et inclinées en bas.

Pieds noirs; la base des fémurs en dessous et l'extérieur des tibias un peu jaunâtre; cils longs, 7 aux tibias postérieurs.

♀ (Inconnue.)

Patrie : Labuan (Bornéo). Coll. Mac. Lachlan.

Distincte de toutes les autres espèces par le dessus des 3-8e segments carmin brillant. Cette espèce et la *gracillima* sont les seules chez lesquelles le secteur supérieur du triangle finit à la transversale avant celle qui descend du nodus.

5. Allonevra insignis, Selys, n. sp.

Abdomen ♂ 37; ♀ 35. Aile inférieure ♂ 22; ♀ 23.

Ptérostigma noir, en losange, un peu aigu en dehors, couvrant une cellule; 15-16 postcubitales aux ailes supérieures. La nervule basale postcostale au niveau de la 1re antécubitale. Le secteur supérieur du triangle dépassant à peine la transversale qui descend du nodus aux ailes supérieures.

♂ Taille assez grande. Noir-luisant varié de jaune et d'orangé ainsi qu'il suit : une bande d'un œil à l'autre sur l'épistome; une tache ronde de chaque côté du lobe médian du prothorax, son lobe postérieur subarrondi pâle, traversé de noir. Au thorax une bande antéhumérale touchant le bas, mais s'arrêtant subitement à la moitié de sa hauteur, et sur les côtés deux larges bandes, la première après la 2e suture, la seconde près du bord final. La poitrine est jaune.

Abdomen long, un peu épaissi au bout. Les 1-3e segments noirs avec une grande tache latérale au 1er, un point rond basal de chaque côté de l'arête dorsale aux 2e et 3e blancs. Les 4-5-6e orangé presque cuivré; le 7e noirâtre, ses côtés et le dessous orangés; les 8-9e, noirâtres, mais le dessus orangé, excepté la base. Le 10e noirâtre n'ayant que le tiers de la longueur du 9e; son bord un peu avancé au milieu.

Appendices anals orangés, obscurs au bout. Les supérieurs un peu plus courts que le 10e segment, épais à la base, où ils sont dilatés intérieurement en une dent mousse penchée en bas; le bout aminci, courbé en bas, mousse. Appendices inférieurs à peine plus courts, épais, rapprochés, à pointe effilée un peu recourbée en haut.

Pieds longs orangé-terne avec une bande externe aux fémurs et l'intérieur des tibias obscurs.

♀ Tête et thorax semblables, mais l'orangé remplacé par du jaunâtre

très pâle, la raie antéhumérale très fine. Prothorax à lobe postérieur profondément échancré en demi-cercle, les bords de l'échancrure avancés en pointe; les parties claires formant une bande latérale sur les trois lobes. L'abdomen noir, les 1-2-3e segments tachés de blanchâtre comme chez le mâle, mais les suivants également noirs, excepté un cercle pâle interrompu, très étroit aux 4-6-9e, et un anneau basal large, jaunâtre au 8e. Le 10e un peu émarginé. Appendices fusiformes noirs, de la longueur du 10e segment. Valvules atteignant le bout de l'abdomen. Pieds comme chez le mâle.

Patrie : Sumatra. Le mâle. Coll. Selys; la femelle. Coll. Mac Lachlan.

C'est la plus grande et la plus belle espèce de ce sous-genre. Le mâle est remarquable par les 4-5-6e segments orangés, cette couleur tranchant avec le noir des trois premiers, tandis que tous les segments sont noirs chez la femelle, mais avec les taches claires caractéristiques des trois premiers comme chez le mâle, de sorte que je ne doute pas de l'identité, bien que la patrie du mâle-type soit incertaine.

6. Alloneura erythroprocta, Selys, n. sp.

Abdomen ♂ 31; ♀ 30. Aile inférieure ♂ 19; ♀ 19.

Ailes très étroites. Ptérostigma noir, en losange allongé, plus oblique en dedans, couvrant environ une cellule et demie; la nervule basale postcostale située un peu avant le niveau de la 1re antécubitale. Le secteur supérieur du triangle finissant à la veine externe du quadrilatère (ou la traversant accidentellement et irrégulièrement à l'une des ailes); 17-18 postcubitales.

Taille petite; noir-luisant marqué de jaune pâle au thorax. Les quatre derniers segments orangés.

♂ Tête et prothorax noirs.

Thorax noir jusqu'à la 2e suture, le reste des côtés et le dessous jaune-pâle, excepté une bande noire à la suture médiane qui vers le haut sous les ailes rejoint le noir du devant.

Les six premiers segments de l'abdomen noirs, mais les côtés des 1er et 2e jaunâtres, les 7-10e orangé-vif, excepté la base et le commencement d'une bande latérale au 7e.

Appendices anals orangés, leur pointe obscure. Les supérieurs plus longs que le dernier segment, épais à la base, renflés en tubercule externe vers leur second tiers, puis amincis au bout, qui est courbé en

bas en onglet, précédé d'une très petite dent interne. Les inférieurs épais, terminés subitement en un petit crochet redressé.

Pieds noirs; extrême base des fémurs pâle en dessous ; cils longs; 7-8 aux tibias postérieurs.

♀ Presque semblable. Bord du lobe postérieur du prothorax largement échancré au milieu; les bords de l'échancrure redressés verticalement, formant de chaque côté un prolongement étroit un peu aminci presque antenniforme.

Sur le devant du thorax on voit une tache antéhumérale étroite orangée touchant presque le bas, mais s'arrêtant à la moitié de la hauteur.

Abdomen moins grêle, les côtés des 1-2e segments jaunâtre sale; articulation basale du 8e obscure. Appendices anals fusiformes grêles. Valvules vulvaires dépassant un peu l'abdomen, suture ventrale finement orangée aux 3-6e segments.

Patrie : île Waigiou (Nouvelle-Guinée), un couple unique (coll. Selys).

Distincte de toutes les espèces voisines suivantes par les quatre derniers segments de l'abdomen orangés et la face toute noire.

Se rapproche de la *Wallacii* par le dessin, mais chez cette dernière le 7e segment est noir, les trois derniers bleus ou olivâtres et le ptérostigma plus long.

7. **Allonevra Wallacii**, Selys, n. sp.

Abdomen ♂ 29; ♀ 28. Aile inférieure ♂ 16; ♀ 17 $^1/_2$.

Ailes très légèrement salies. Ptérostigma noir, allongé, oblique aux deux bouts, couvrant presque deux cellules; 16-17 postcubitales aux supérieures; la nervule basale postcostale située à un niveau un peu avant la 1re antécubitale; le secteur supérieur du triangle finissant un peu après la transversale qui termine le quadrilatère.

♂ Taille petite. Presque entièrement noire, mais les côtés du thorax après la 2e suture bleu pâle, excepté une bande noire ondulée assez large à la suture médiane. Poitrine livide.

Abdomen noir; côtés des 1er et 2e segments et les 8-10 bleu-céleste, mais l'articulation de ces derniers finement obscure. Bord du 10e presque droit.

Appendices anals supérieurs bleu-clair, de la longueur du dernier segment, très épais à la base, triangulaires, amincis au bout, qui est un

peu courbé en dedans; la pointe mousse. Les inférieurs plus courts, larges et épais, terminés subitement par une petite pointe obscure recourbée en haut en hameçon.

Pieds noirâtres à cils longs; 6 aux tibias postérieurs.

♀ Lobe postérieur du prothorax échancré au milieu, les côtés de l'échancrure redressés et formant un prolongement courbé mousse.

Coloration comme chez le mâle, mais le bleu des côtés du thorax paraissant remplacé par de l'olivâtre clair et la raie noire de la suture médiane plus étroite.

A l'abdomen, le dessus des 8-10e segments semble également olivâtre clair ou jaunâtre, mais les côtés et le dessous et les articulations de ces mêmes segments sont noirs. L'olivâtre au 9e segment est même assez rétréci à la base. Le 10e segment légèrement sinué au milieu.

Appendices anals courts, obscurs. Valvules vulvaires fortes, dépassant l'abdomen, très denticulées au bout.

Patrie : la Nouvelle-Guinée? Jobi? d'après un couple par M. Wallace. L'indication de provenance étant inscrite en abrégé laisse un peu de doute. Coll. Selys.

Distincte des autres espèces du même groupe par la tête toute noire, l'absence de raie humérale claire, et les trois derniers segments tout bleus chez le mâle, olivâtres en dessus chez la femelle.

8. Allonevra plagiata, Selys, n. sp.

♂ Abdomen 30-32. Aile inférieure 17-19.

Ailes très étroites un peu laveés de jaune verdâtre; ptérostigma noir, allongé assez oblique en dehors, couvrant une cellule ou un peu plus; 15 postcubitales aux supérieures. Réticulation comme chez la *moluccensis.*

Noir-luisant varié d'orangé.

Tête noire avec une bande bleuâtre ou jaunâtre allant d'un œil à l'autre, en passant sur le front contre l'épistome.

Prothorax noir, un peu orangé sur les côtés du lobe médian.

Thorax presque en entier orangé-vif, le noir n'occupant que le milieu du devant par une bande dorsale irrégulière commençant entre le prothorax par un triangle, très subitement amincie pendant le premier tiers de l'arète dorsale, puis s'élargissant obliquement vers le haut jusqu'à la suture humérale, d'où la couleur noire se prolonge étroitement sous les ailes; le bas du premier espace posthuméral est aussi marqué de noir

inférieurement, enfin, à la suture latérale médiane se voit une raie noirâtre.

Abdomen noir, grêle; les côtés des 1er et 2e segments jaunâtres ou orangés ainsi qu'une bande peu marquée en dessous des 3-8e segments.

Appendices anals jaunâtres, conformés à peu près comme chez la *moluccensis.*

Pieds ferrugineux; l'extérieur des fémurs, l'intérieur des tibias obscur; cils très longs; 9-10 aux tibias postérieurs.

♀ (Inconnue.)

Patrie : île de Myzol (Nouvelle-Guinée). Coll. Selys.

Très jolie espèce reconnaissable à son thorax orangé, dont le noir est réduit à une bande dorsale qui est très rétrécie à sa partie moyenne où elle se trouve réduite à une ligne sur l'arête. On retrouve cependant dans le dessin tous les éléments de celui de la *moluccensis,* seulement le noir est fort restreint et le bleu du restant remplacé par de l'orangé.

9. **Alloneura exul, Selys, n. sp.**

♂ Abdomen 29-32. Aile inférieure 18-20.

Ailes très légèrement salies. Ptérostigma allongé plus oblique en dehors, couvrant un peu plus d'une cellule, brun-noirâtre, plus clair à l'entour, 17-18 postcubitales; la nervule basale postcostale située un peu avant le niveau de la 1re antécubitale; secteur supérieur du triangle aboutissant à la transversale descendant du bout du quadrilatère (la traversant accidentellement à l'une des ailes chez un exemplaire).

Taille petite. Noir marqué de bleu pâle ou de jaunâtre. Une bande bleuâtre ou vert-pâle allant d'un œil à l'autre sur le devant du front. Côtés inférieurs du prothorax bleu-pâle de même que des dessins sur le thorax ainsi qu'il suit: une large bande occupant presque la moitié inférieure du devant du thorax remontant obliquement sur le second espace latéral, où elle est largement confluente avec une bande complète de même couleur; enfin le troisième espace latéral terminal qui s'en trouve séparé par une large raie noire à la suture médiane; un trait noirâtre supérieur au bord postérieur. Poitrine pâle, abdomen noirâtre. Les côtés du 1er segment et une bande latérale au 2e jaune-pâle; 10e segment très court.

Appendices anals jaune-pâle; les supérieurs un peu plus longs que le 10e segment, épais, rapprochés à la base, diminuant ensuite, à pointe

mousse; le bord interne après la base portant une dent inférieure forte. Les appendices inférieurs un peu plus courts, larges, tronqués, terminés par un petit prolongement grêle recourbé en haut.

Pieds noirs; l'intérieur des fémurs, l'extérieur des tibias jaunâtres ou ferrugineux. Cils longs; 7 aux tibias postérieurs.

♀ (Inconnue.)

Patrie : un mâle d'Obi (entre Célèbes et la Nouvelle-Guinée), un de Batjan et un d'Elbor. Coll. Selys.

Le mâle de Batjan est plus petit et le bleuâtre est remplacé par du jaunâtre coriacé, et ses ailes sont un peu lavées de jaunâtre. L'*exul*, notamment l'exemplaire d'Obi, rappelle énormément la *plagiata* par les dessins clairs du thorax, mais chez la *plagiata* ils sont d'un orangé vif encore plus largement confluents entre le devant et les côtés et il n'y a pas de trait noir en haut du bord postérieur du thorax, enfin le secteur supérieur du triangle dépasse un peu la transversale descendant du nodus et le nombre de cils aux tibias est plus grand. (Voyez plus bas la comparaison avec la *circumscripta* d'Amboine.)

10. Allonevra moluccensis, Selys, n. sp.

Abdomen ♂ 28-31; ♀ 27-30. Aile inférieure ♂ 18; ♀ 19-20.

♂ *Adulte :* ailes plus ou moins lavées de jaune verdâtre. Ptérostigma noir, allongé, assez oblique en dehors, couvrant une cellule et demie; 14-16 postcubitales aux supérieures; la nervule basale postcostale située un peu avant le niveau de la 1re antécubitale. Le secteur supérieur du triangle finissant un peu après la transversale qui termine le quadrilatère.

Taille petite. Noir-luisant marqué de bleu clair ainsi qu'il suit :

Une bande d'un œil à l'autre, passant sur le front entre les antennes et l'épistome; une tache latérale marginale au lobe médian du prothorax, dont le lobe postérieur redressé est arrondi, à peine sinué au milieu.

Au thorax un commencement de bande antéhumérale sous la forme d'une tache ovale touchant presque le bas, s'arrêtant au tiers de sa hauteur; sur le premier espace latéral une bande supérieure large, s'arrêtant à la hauteur où finit la tache précédente; au 2e espace une bande complète à peine séparée de celle-ci par la suture, enfin, au 3e espace, une bande noire épaisse à la suture médiane, le bord postérieur restant noir vers le haut. Poitrine bleue.

Abdomen noir, le dessous (à peine brun contre la suture ventrale) et les côtés des 1-2e segments pâles.

Appendices anals supérieurs un peu plus longs que le dernier segment bleu-clair en dessus, obscurs en dessous, où ils sont excavés. Vus en dessus, ils sont très épais à la base, où ils se touchent, puis triangulaires à pointe peu aiguë.

Les inférieurs obscurs, beaucoup plus courts, larges, se terminant par un prolongement court, étroit, redressé en hameçon.

Pieds noirs; cils noirs, ceux des tibias longs, 7-8 aux postérieurs.

♂ Ailes non colorées, ptérostigma un peu plus long, brun, plus foncé au centre. Corps brun-noirâtre, marqué de jaunâtre, savoir : la bande frontale et la bordure marginale du prothorax, dont le lobe postérieur est divisé en trois festons, le médian plus court, au centre d'une échancrure dont les bords portent à ses côtés un prolongement en tige capitée complètement redressée et chacun des latéraux une saillie moins élevée, moins redressée, divergente.

Thorax noir-bronzé en avant jusqu'à la 2e suture latérale, suivi d'une bande jaune-pâle au 2e espace et d'une autre au 3e, mais séparées l'une de l'autre par une bande épaisse noirâtre à la suture médiane. Poitrine jaunâtre; un trait supérieur obscur au bout du lobe postérieur comme chez le mâle.

Abdomen un peu épaissi noirâtre; les côtés du 1er segment et une ligne très étroite contre la suture ventrale jusqu'au 7e segment jaunâtres; quelques rudiments de cette ligne aux 8 et 9e.

Appendices anals très courts, pâles; valvules vulvaires dépassant un peu l'abdomen.

Pieds noirs; l'intérieur des fémurs brun-clair en dessous vers la base.

♂ Jeune. Ailes non colorées; ptérostigma brun, cerclé de livide. Le bleu remplacé par du blanc verdâtre.

Patrie : Amboine, d'après un assez grand nombre d'exemplaires. Coll. Selys.

Les sept dernières espèces du sous-genre *Allonevra* sont fort voisines. Elles habitent la Nouvelle-Guinée et les îles voisines.

Pour les distinguer on écartera d'abord l'*erythroprocta* et la *Wallacii* qui ont la face noire, pas de raie humérale claire, mais les trois derniers segments de l'abdomen rouges ou bleus, tout au moins chez les mâles; chez les cinq autres espèces il y a une raie claire à l'épistome, une tache

claire (bleue ou jaune orangé) assez large, courte vers le bas de l'espace antéhuméral, plus ou moins confluente ou connexe avec une bande du premier espace latéral; les trois derniers segments de l'abdomen sont noirs comme les précédents. A l'article de chacune on trouvera indiqués les caractères qui les distinguent.

Il est très possible que ce ne soient que quatre races locales dérivées de la *plagiata* qui en formerait le type.

Race? **Allonevra flavipennis**, Selys, n. sp.

♂ Abdomen 34. Aile inférieure 18 ½.

Presque semblable au mâle adulte de la *moluccensis*.

Abdomen un peu plus long, le jaunâtre safrané des ailes un peu plus intense.

La seule différence chez l'exemplaire unique que j'ai sous les yeux consiste en ce que la demi bande juxtahumérale inférieure du devant du thorax est complètement isolée de la première bande bleuâtre des côtés par une raie noire épaisse posthumérale sur le premier espace latéral.

♀ (Inconnue.)

Patrie : Célèbes?

Je n'eusse pas hésité à considérer cet exemplaire comme une simple variété de la *moluccensis* si tous les exemplaires de cette dernière provenant authentiquement d'Amboine n'offraient pas un dessin absolument constant qui montre la demi-bande antéhumérale bleue confluente vers son extrémité avec la bande posthumérale de même couleur.

Allonevra salomonis, Selys, n. sp.

♂ Abdomen 32. Aile inférieure 19.

Ailes non salies. Ptérostigma noirâtre, à peine plus clair à l'entour, allongé, assez oblique en dehors, couvrant une cellule; 15-16 postcubitales aux supérieures; la nervule basale postcostale située assez notablement avant le niveau de la 1re antécubitale; secteur supérieur du triangle aboutissant au bord postérieur aux ailes supérieures plus loin que la transversale descendant du quadrilatère et aux ailes inférieures à la transversale suivante.

Taille petite, noir-luisant marqué de bleu clair et de jaune ainsi qu'il suit :

Une bande bleue d'un œil à l'autre passant sur le front entre les antennes et l'épistome; une grande tache ronde bleue (au milieu du noir) de chaque côté du lobe médian du prothorax, dont le lobe postérieur est redressé arrondi, à peine sinué au milieu.

Au thorax un commencement de bande juxtahumérale bleu-clair sous la forme d'une tache ovale touchant presque le bas et s'arrêtant au tiers de la hauteur; sur les côtés joignant cette première tache sur le 1er espace et confluente avec elle une bande supérieure également bleue commençant au milieu de la précédente. Le reste des côtés, la poitrine et les trochanters sont jaunes, mais il y a une ligne noire rudimentaire à la 2e suture et une plus large noire complète à la suture médiane.

Abdomen noir en dessus, les côtés des 1er et 2e segments et la suture ventrale jaunes jusqu'au 7e segment. Les 3 et 4e sont marqués en dessus d'une petite lunule basale bleue; les 5 et 6e montrent un vestige analogue.

Appendices anals (en mauvais état); les supérieurs bleuâtres, analogue à ceux de la *moluccensis*, les inférieurs noirâtres.

Pieds noirs; fémurs jaunes à l'extrême base. Cils des tibias longs; 8 aux postérieurs.

♀ (Inconnue.)

Patrie : Iles Salomon, un mâle unique. Coll. Mac Lachlan.

Cette espèce ressemble énormément à la *moluccensis*. Elle s'en distingue surtout par les deux taches basales dorsales bleues rondes du lobe médian du prothorax, les lunules basales de même couleur des 3 et 4e segments et le secteur supérieur du triangle qui aux ailes *inférieures* finit à la première transversale suivant celle du quadrilatère, tandis que chez les quinze *moluccensis* que j'ai vues ce secteur n'atteint *aux quatre ailes* que la moitié de cette cellule.

La *Salomonis* est également voisine de l'*exul* d'Obi, de Batjan et d'Elbor, mais chez l'*exul* le secteur supérieur du triangle finit aux quatre ailes à la transversale descendant du quadrilatère, les deux taches ovales juxtahumérales sont plus larges, séparées par une simple ligne à la suture dorsale (par une bande noire chez la *Salomonis* et la *moluccensis*) ajoutons que chez l'*exul* la seconde bande bleue (posthumérale) est courte, ne touche pas du tout le haut, enfin il n'y a pas de taches bleues ni au prothorax ni aux 3e et 4e segments.

12. **Allonevra circumscripta**, Selys, n. sp.

Abdomen ♂ 29-30; ♀ 28-29. Aile inférieure ♂ 17-18; ♀ 18-19.

♂ Ailes lavées d'olivâtre clair; ptérostigma allongé, plus oblique en dehors, couvrant un peu plus d'une cellule, noirâtre parfois un peu plus clair à ses bords; 15 (rarement 16) postcubitales aux supérieures. La nervule basale postcostale située au niveau de la 1re antécubitale ou à peine auparavant; le secteur supérieur du triangle aboutissant à la transversale qui descend du quadrilatère.

Presque semblable au mâle de l'*exul*. Les parties claires sont d'un jaune d'ocre, et au premier espace latéral du thorax leur confluence avec la bande jaune du 2e espace est interrompue, ce premier espace étant noir, excepté une petite tache inférieure jaune qui touche à la bande juxtahumérale.

Tibias jaunes en dehors; 7 cils longs aux postérieurs.

♀ Ailes à peine salies, ptérostigma plus distinctement cerclé de jaunâtre. Lobe postérieur du prothorax largement échancré, les côtés de l'échancrure portant chacun un prolongement long, mince tout à fait redressé.

Au-devant du thorax le jaune est beaucoup moins étendu, le commencement de bande juxtahumérale inférieure étant court, étroit et isolé parce que le 1er espace posthuméral n'a pas de tache jaune.

Au 8e segment il y a une petite tache latérale jaune, le 10e est court. Les appendices anals encore un peu plus courts, triangulaires, jaunes. Valvules fortes dépassant l'abdomen, très denticulées au bout.

Patrie : Ile Obi entre Célèbes et la Nouvelle-Guinée — également Batjan, près de Gilolo.

J'ai dû séparer jusqu'à plus ample examen la *circumscripta* de l'*exul*, parce que les dessins du thorax semblent fort constants et leur coloration nettement jaune de chrome aussi bien chez le mâle que chez la femelle.

Ce n'est probablement toutefois qu'une simple race.

Sous-genre 3. — NOSOSTICTA, Hagen, Selys, *Syn.* 1860.

Les caractères du sous-genre sont à compléter ainsi qu'il suit :

Nervule basale postcostale située un peu avant le niveau de

la 1re antécubitale. Secteur sous-nodal naissant de la veine du nodus, le médian un peu auparavant.

♂ Appendices anals supérieurs triangulaires avec une longue pointe basale en dessous. Les inférieurs très courts, en cornes redressées.

Patrie : Nord-Est de la Nouvelle-Hollande.

Une seule espèce : *Nososticta solida*, Hagen.

En réalité la *Nososticta* ne diffère du second groupe (*plagiata*) des *Allonevra* que par ses formes plus robustes et un plus grand nombre de cils aux tibias. C'est le seul sous-genre observé jusqu'ici sur le continent de la Nouvelle-Hollande.

Nososticta solida, Hagen; Selys, *Syn.* n° 26.

Abdomen ♂ 27-29; ♀ 29-31. Aile inférieure ♂ 17-17 $^1/_2$; ♀ 18 $^1/_2$-19.

Adultes : ailes assez étroites fortement lavées de jaune citron jusque vers leur moitié. Ptérostigma noir, allongé, oblique au bord externe, couvrant une cellule; 13 (rarement 12-14) postcubitales aux supérieures; nervule basale postcostale située un peu avant le niveau de la 1re antécubitale; secteur supérieur du triangle finissant un peu après la transversale qui descend du quadrilatère aux supérieures; ordinairement à la transversale suivante aux secondes ailes; secteur médian naissant notablement avant le sous-nodal, qui part de la veine du nodus.

♂ Noir varié de jaune safran ainsi qu'il suit : Une bande antéhumérale ne touchant pas tout à fait le haut ni le bas; le second et le troisième espace latéral et le dessous, excepté une raie noire à la suture médiane. A l'abdomen : les 1-2e segments; le restant noir, excepté une marque jaune aux articulations basales des 3-7e, et une fine bordure à la suture ventrale des 3-8e, s'arrêtant avant leur extrémité. Le 10e très court, n'ayant que le quart du 9e.

Appendices anals supérieurs jaunes, un peu plus longs que le 10e segment, coniques, épais surtout à la base, amincis à partir du milieu. Les inférieurs plus courts, obscurs, épais, terminés en une petite corne mince recourbée en haut.

Pieds jaune-safran, l'extérieur des fémurs au bout et l'intérieur des tibias obscurs; cils très longs noirs, 8 aux tibias postérieurs.

Bord postérieur du prothorax arrondi, non redressé.

Tête et thorax robustes.

Abdomen épaissi au bout.

♂ *Jeune :* ailes non lavées de jaune; ptérostigma un peu plus clair, une bande jaune allant d'un œil à l'autre sur le devant du front; un point jaune entre les ocelles et les yeux, et une tache ronde de chaque côté du lobe médian du prothorax.

♀ *Adulte :* lobe postérieur du prothorax complètement redressé, même rejeté en avant de manière à former par son plissement une échancrure médiane arrondie; les deux côtés non redressés, marqués d'une tache jaune. La tête et le lobe médian du prothorax marqués de jaune comme chez le mâle jeune; le dessus et le bout du 2e segment de l'abdomen noirs avec une tache dorsale ovale jaune; les côtés des autres segments plus largement bordés de jaunâtre, cette raie existant également sur les derniers segments. Appendices anals jaunes, un peu plus longs que le 10e segment, coniques épais. Lames vulvaires fortes, dépassant un peu l'abdomen.

♀ *Jeune :* ailes comme le mâle jeune, non lavées de jaune.

Patrie : Australie: Adelaïde — Gayndah. Coll. Selys, Mac Lachlan, etc.

Dans le Synopsis je n'ai décrit qu'un mâle jeune très incomplet, c'est pourquoi une nouvelle description est devenue nécessaire.

Cette espèce se reconnaît tout de suite des *Allonevra* (*sensû strictiori*) par sa stature plus robuste. C'est *jusqu'ici* la seule de la légion *Protonevra* observée dans le continent de la Nouvelle-Hollande.

Chez un exemplaire d'Adélaïde, communiqué par M. Mac Lachlan, la bande frontale jaune du front est interrompu au milieu par du noir. C'est sans doute un mâle demi-adulte.

Sous-genre 4. — **ISOSTICTA**, Selys, *Soc. ent. belg.*, 1885.

Secteurs de l'arculus naissant un peu séparés; le bref légèrement fracturé; le supérieur du triangle se terminant à la veine descendant du nodus. Deux cellules anténodales. Secteur médian naissant un peu après la veine du nodus, le sous-nodal un peu plus loin. Ptérostigma rhomboïdal petit, plus court que la cellule qu'il surmonte. Ailes étroites ; le bout elliptique.

Antennes à premier article de même longueur que le 2e, le 3e égal aux deux premiers réunis.

Lèvre inférieure (en mauvais état).

Pieds courts, robustes, à cils courts, forts, épineux; 5-6 aux tibias postérieurs.

♂ Appendices anals (manquent).

♀ (Inconnue.)

Patrie : Nouvelle-Calédonie.

Une seule espèce : *Isosticta spinipes*, Selys.

L'espèce unique n'est connue que par un mâle dont les derniers segments manquent.

La réticulation ressemble à celle du 1er groupe (*dorsalis*) des *Allonevra* par la longueur du secteur supérieur du triangle ne finissant qu'à la veine descendant du nodus, mais s'en distingue notablement, ainsi que des deux autres sous-genres, par le secteur médian ne naissant qu'un peu après cette veine et par les pieds robustes ayant les cils des tibias courts, épineux.

Isosticta spinipes, Selys, *Soc. ent. belg.*, 1885.

♂ Abdomen environ 36. Aile inférieure 23.

Ailes longues assez étroites; 14-15 postcubitales aux supérieures. Nervule basale postcostale située notablement avant le niveau de la 1re antécubitale. Secteur supérieur du triangle aboutissant à la transversale qui descend du nodus. Ptérostigma brun cerclé de livide, petit, le côté inférieur presque moitié plus court que la cellule qu'il surmonte, l'interne un peu oblique, l'externe très oblique de sorte que le côté costal est long et prolongé.

Corps noirâtre, marqué de jaunâtre pâle Tête assez globuleuse, les joues jaune-verdâtre.

Prothorax noirâtre à lobe postérieur grand, carré long, redressé; bord inférieur du lobe médian pâle.

Thorax noir brunâtre, les trochanters et le dernier espace latéral jaunâtre-pâle, mais le bord postérieur noirâtre.

Abdomen grêle, probablement très long (le 2e segment a près de 6mm). Les derniers segments manquent; côtés des 1er et 2e jaunâtre pâle ainsi qu'une raie étroite contre la suture ventrale en dessus des suivants.

Pieds courts, plus robustes que chez les *Allonevra*, ferrugineux : côté externe des fémurs et intérieur de tibias médians obscurs ainsi que

l'intérieur des tibias postérieurs; 6 épines courtes aux fémurs, 5 un peu plus longues aux tibias noires, mais notablement plus courtes que chez les *Allonevra*.

♀ (Inconnue.)

Patrie : Nouvelle-Calédonie. Coll. Selys.

Une grande partie de l'abdomen de cet exemplaire unique manque; mais le ptérostigma très court inférieurement, la nervule basale postcostale située aux trois quarts de la distance de la base des ailes à la 1re antécubitale et les pieds à cils épineux courts et forts suffisent pour distinguer la *spinipes* de toutes les *Allonevra*.

Genre 3. — NEONEVRA, Selys, *Syn.* 1860.

Ptérostigma petit, rhomboïdal, ou en losange plus oblique en dehors, surmontant une cellule. Le rudiment de secteur inférieur du triangle naissant du bas de la nervule basale postcostale (qui est située à un niveau entre les deux antécubitales) et s'arrêtant à mi-hauteur de la transversale descendant du quadrilatère, divisant ainsi en deux espaces superposés le dessous du quadrilatère. Celui-ci presque régulier, suivi de deux cellules anténodales; arculus fracturé, ses secteurs naissant d'un même point; le supérieur du triangle courbé, finissant après la veine descendant du nodus; le bref notablement fracturé se terminant vers le niveau du ptérostigma. Le sous-nodal naissant de la veine du nodus, le médian avant cette veine. Ailes étroites un peu arrondies au bout. Le nodus au tiers environ des ailes qui sont très pétiolées.

Lèvre inférieure à lobes plus ou moins aigus.

Antennes, pieds et appendices anals variables (voir les sous-genres).

Patrie : Amérique méridionale tropicale et île de Cuba.

Dans le Synopsis j'ai rapporté comme sous-genres les *Peristicta* aux *Allonevra*, puis les *Idionevra* et les *Neonevra* aux *Protonevra*.

Maintenant, en considération de la constance dans ces

groupes du rudiment du secteur inférieur du triangle qui partage longitudinalement en deux l'espace sous le quadrilatère (rudiment qui manque absolument aux *Protonevra*) et de la grande similitude de réticulation dans les trois groupes, je suis persuadé que dans leur ensemble ils doivent constituer un grand genre qui est propre à l'Amérique tropicale, où il habite les mêmes contrées que les *Protonevra*.

Les caractères généraux de la réticulation des ailes et notamment la disposition du rudiment de secteur inférieur du triangle sont les mêmes que dans le second groupe (*glauca*) du sous-genre *Disparonevra* des *Allonevra*, qui habitent l'Afrique et l'Asie tropicales; mais ils s'en distinguent par les secteurs de l'arculus qui naissent d'un même point et par la lèvre inférieure assez fendue, à lobes aigus. Il y a trois sous-genres.

1er Sous-genre. *Peristicta*, Hagen. Secteur supérieur du triangle finissant deux ou trois cellules après la veine descendant du nodus.

♂ Appendices supérieurs longs, en pinces (pieds inconnus).

Patrie : Brésil.

2e Sous-genre. *Idionevra*, Selys. Secteur supérieur du triangle finissant un peu après la veine descendant du nodus. Cils des tibias longs.

♂ Appendices supérieurs épais bifurqués, les inférieurs rudimentaires.

Patrie : Brésil.

3e Sous-genre. *Neonevra*, Selys. Secteur supérieur du triangle finissant un peu après la veine descendant du nodus. Tibias à cils courts.

♂ Appendices anals épais compliqués, les inférieurs égaux ou plus courts.

Patrie : Amérique méridionale tropicale et Cuba.

Sous-genre I. — **PERISTICTA**, Hagen, Selys, *Syn.* 1860.

Addition. Le secteur supérieur du triangle finit à la moitié de l'aile, trois cellules après la veine descendant du nodus. (Lèvre inférieure peu fendue?)

♂ Appendices anals supérieurs plus longs que le 10[e] segment, épais et dentés en dedans après la base, minces ensuite, formant une pince peu courbée. Les inférieurs nuls.

Patrie : Brésil.

Une seule espèce : *Peristicta forceps*, Hagen.

L'espèce est imparfaitement connue. Les pieds manquent et l'on ne connaît pas la femelle.

La réticulation a beaucoup de ressemblance avec celle de l'*Idionevra* de la même contrée, mais les lobes de la lèvre inférieure sont moins aigus et un peu écartés par la fente qui existe dans le tiers final ; et le secteur supérieur du triangle est plus long.

La *Peristicta* rappelle encore l'*Idionevra* par les appendices anals inférieurs du mâle nuls.

D'un autre côté, la réticulation ne diffère pas non plus de celle des *Disparonevra* du groupe de la *glauca,* si ce n'est que les secteurs de l'arculus naissent d'un même point et que la nervule interne du ptérostigma n'est pas prolongée.

Peristicta forceps, Hagen ; Selys, *Syn* **n° 10.**

Patrie : Brésil.

La femelle est toujours inconnue.

Sous-genre 2. — **IDIONEVRA, Selys,** *Syn.* 1860.

Addition : Secteur supérieur du triangle courbé, finissant un peu après la veine descendant du nodus.

Lèvre inférieure fendue dans sa moitié terminale, à lobes écartés, aigus, droits. Antennes ayant les deux premiers articles très courts, le troisième plus long que les deux premiers réunis.

♂ Appendices anals supérieurs épais, dentés ; les inférieurs nuls (en tubercule peu visible).

Patrie : Brésil.

Une seule espèce : *Idionevra ancilla,* Hoffmss.

Coupe très remarquable, se séparant des *Neonevra* proprement dites par la stature très grêle, les cils des pieds longs, les appendices anals inférieurs des mâles presque nuls.

Espèce unique. — **Idionevra ancilla, Hoffmansegg; Selys.** *Syn.* n° 27.

Abdomen ♂ 30-32; ♀ 28. Aile inférieure ♂ 17-18; ♀ 18-19.

Ailes légèrement salies; ptérostigma rhomboïdal, brun cerclé de jaunâtre, couvrant une cellule ou un peu moins; 10-11 postcubitales.

♂ Tête roux jaunâtre, le dessus et la face vert-bronzé excepté le devant du front, le bord de l'épistome, de la lèvre supérieure et les joues.

Prothorax orangé, le lobe postérieur étroit, avancé au milieu.

Thorax orangé en avant jusqu'à la seconde suture latérale; le reste jaune.

Abdomen grêle; 1er et 2e segments orangés, les 3-6e vert-bronzé en dessus, jaunâtre-orangé en dessous et à la base, après un anneau pâle aux articulations, le bronzé à la fin de ces segments se dilatant en un anneau complet noirâtre; le 7e analogue, mais passant à l'orangé au bout; les 8-10e orangés.

Appendices anals supérieurs un peu plus courts que le dernier segment écartés, assez épais, subcylindriques, ayant en dessous une bifurcation qui s'arrête à leur moitié et dont la pointe est recourbée en dedans. Les inférieurs en tubercules rudimentaires.

Pieds jaune-roussâtre, à cils obscurs forts, divariqués, longs; 5 aux tibias postérieurs.

♀ Ptérostigma jaunâtre, un peu plus long.

Deux tubercules orangés entre les antennes, dont la base est jaune. Le noirâtre-bronzé de la face réduit à une bande peu marquée à l'épistome, et à un point basal médian à la lèvre. Prothorax (en mauvais état) paraissant avoir le lobe postérieur largement échancré. Le dessus des deux premiers segments de l'abdomen roussâtre passant au noirâtre sur le second, avec une tache basale obscure au 1er. Le 10e fendu, un peu élevé au bout. Appendices anals triangulaires. Valvules vulvaires longues non dentellées.

Patrie : Bahia (Brésil) Coll. Selys.

Sous-genre 3. — **NEONEVRA**, Selys, *Syn.* 1860.

Addition : Secteur supérieur du triangle courbé, finissant un peu après la veine descendant du nodus.

Lèvre inférieure fendue dans sa moitié finale, à lobes écartés étroits, aigus. Antennes ayant les deux premiers articles épais, le troisième un peu plus long que le deuxième.

♂ Appendices anals supérieurs irrégulièrement subcylindriques les inférieurs visibles, subconiques écartés.

Patrie : Amérique méridionale équatoriale et Ile de Cuba.

Plusieurs espèces sont venues s'ajouter aux deux que j'ai décrites. On peut les énumérer de la manière suivante :

A. La première veine transverse après celle descendant du nodus finissant au bord postérieur en formant une cellule touchant le bout du secteur supérieur du triangle. Appendices supérieurs assez longs, simples.

Neonevra Waltheri, Selys.

B. La première veine transverse après le nodus simple jusqu'à son extrémité au bord postérieur, où elle aboutit un peu plus loin que le bout du secteur supérieur du triangle. Appendices anals supérieurs ayant une branche inférieure courte.

A. Dessus de l'abdomen noir avec une ligne dorsale claire sur la plupart des segments.

N. bilinearis, Selys ; — *maria*, Scudder ; — *carnatica*, Hagen ; — *fulvicollis*, Bates.

B. Abdomen clair en dessus.

N. rubriventris, Selys; — *sylvatica*, Hagen; — *rufithorax*, Selys.

1. **Neonevra Waltheri, Selys**, n. sp.

♂ Abdomen 34. Aile inférieure 22.

♂ *Jeune*. Ptérostigma gris-jaunâtre assez grand, en losange oblique surmontant une cellule ; 11 postcubitales aux quatre ailes : la transversale après la veine qui descend du nodus se bifurquant en arrivant au bord

postérieur, de manière à former avec ce dernier une cellule quadrangulaire dont le côté interne est constitué par le secteur supérieur du triangle à son point d'aboutissement au bord.

En entier grisâtre-pâle (couleurs non encore développées?) Apparence d'un trait obscur allant d'un œil à l'autre. Derrière de la tête pâle. Devant du thorax (vu à la loupe) indiquant une sorte de pointillé très fin transversal plus obscur. Sur les côtés un vestige de virgule obscure sous chaque aile.

Abdomen modérément épais, gris très clair (peut-être bleuâtre ou verdâtre chez l'adulte), les articulations obscures; un petit point obscur de chaque côté de l'arête dorsale un peu avant le bout des 7, 8 et 9e segments.

Appendices anals supérieurs un peu plus longs que le 10e segment, épais à la base, amincis graduellement après le milieu pour former une pointe mousse tournée l'une vers l'autre, terminée par un point noir.

Appendices inférieurs subconiques, écartés.

Pieds pâles à cils médiocres obscurs; 6 aux tibias postérieurs.

♀ (Inconnue.)

Patrie : Entrerios (Brésil); un mâle unique pris par M. Walthère de Selys en novembre 1872.

Les couleurs ne sont pas développées, mais la validité de l'espèce ne fait pas de doute à cause de la cellule quadrilatérale formée à l'extrémité bifurquée de la première transversale après le nodus, où elle rejoint le bout du secteur supérieur du triangle.

La coloration de l'adulte ressemblera peut-être à celle de la *bilinearis*.

2. **Neonevra bilinearis**, Selys, *Syn.* n° 29.

Abdomen ♂ 24; ♀ 21. Aile inférieur ♂ 16; ♀ 15.

Patrie : Le Para, par M. Bates. Coll. Selys.

3. **Neonevra maria**, Scudder.

NEONEVRA PALUSTRIS, Hagen. *Proceed. Boston Soc. nat. hist.*, 1867, p. 290.

Abdomen ♂ 29; ♀ 28. Aile inférieure ♂ 18; ♀ 19.

Ailes incolores; ptérostigma rhomboïde, brun, plus foncé au centre (♂) clair (♀); 10 postcubitales.

Corps bleu ou olivâtre, varié de noir.

♂ Face et dessus de la tête bleuâtres avec une raie transverse noire

entre les yeux; occiput noir en arrière, avec une tache oblongue vert-pâle derrière chaque œil.

Prothorax verdâtre-pâle ayant une marque latérale et un trait dorsal basal noirs; le lobe postérieur un peu redressé, formant une saillie arrondie au centre.

Thorax bleu-clair avec une raie de chaque côté contre la carène dorsale; une humérale double vers le haut, une incomplète à la suture latérale médiane et un trait supérieur sous les premières ailes noirs.

Abdomen grêle, long, noir, marqué de bleu clair ainsi qu'il suit : une bande dorsale et une latérale aux 1er et 2e segments ne touchant pas l'extrémité; un anneau basal aux 3-8e prolongé en une ligne dorsale étroite ne touchant pas le bout des segments. Les 9-10e pâles. Les côtés des 3-9e pâles.

Appendices anals plus courts que le dernier segment. Les supérieurs noirs au bout, élargis à la base, subtriangulaires, contournés, avec une dent inférieure épaisse. Les inférieurs de même couleur, subcylindriques, écartés, un peu plus courts.

Pieds pâles avec une bande noire externe aux fémurs et les cils noirs.

♀ *Très jeune.* Corps olivâtre-clair; les dessins obscurs non achevés. Lobe postérieur du prothorax entamé de chaque côté par une échancrure peu profonde.

Patrie : Cuba par MM. Pocy et Gundlach. Je ne la possède pas.

Semble différer de la *carnatica* par la taille moindre, l'absence de la couleur orangée, qui est remplacée par du bleu, quelques nuances dans la forme du prothorax et des appendices anals, enfin le dessin des 9e et 10e segments du mâle. Cependant le Dr Hagen dit (*l. c.*) que ne n'est peut-être qu'une variété de coloration de la *carnatica*, et qu'elle est identique avec l'*Agrion maria*, Scudder.

4. **Neoneura carnatica, Hagen**

Proceed. Boston Soc. nat. hist., 1867 p. 290.

Abdomen ♂ 31; ♀ 28, Aile inférieure ♂ 20; ♀ 20.

Ailes à peine salies; Ptérostigma roussâtre, rhomboïde pointu, un peu plus long chez la femelle, couvrant une cellule.

♂ Varié de roux, de jaunâtre et de noir.

Lèvres jaunâtres; épistome et dessus de la tête orangé-vif avec une

raie noire au vertex entre les yeux; derrière de la tête noir avec une tache oblongue orangée derrière chaque œil.

Prothorax orangé, avec une bordure latérale et un trait basal dorsal noirs. Le lobe postérieur un peu redressé, un peu proéminent au centre.

Devant du thorax orangé-vif, avec une raie dorsale et une autre occupant l'espace entre l'humérale et la seconde suture latérale noires, cette dernière bande marquée d'une ligne grisâtre à la suture humérale (nulle vers le bas). La carène dorsale est aussi finement jaunâtre. Le reste des côtés du thorax et le dessous jaune-clair, avec une ligne noire à la suture médiane.

Abdomen grêle, long, noir, marqué de jaune ainsi qu'il suit : une bande dorsale ne touchant pas le bout, et les côtés aux 1-2e segments; un anneau basal aux 3-7e prolongé en une ligne dorsale étroite ne touchant pas l'extrémité, enfin les côtés des 3-8e jaunes.

Appendices anals courts; les supérieurs élargis à la base, comprimés, triangulaires bruns; les inférieurs brunâtres subcylindriques écartés, un peu plus courts.

Pieds jaune-pâle à cils noirs médiocres; une bande externe noire aux fémurs.

♂ *plus jeune.* Ptérostigma olivâtre; la base des 8 et 9e segments et le dessus du 10e jaunes; raie noire des fémurs presque maculaire.

♀ Les dessins noirs comme chez le mâle, mais l'orangé remplacée par du jaune un peu olivâtre (bleu-clair chez le vivant). Lobe postérieur du prothorax formant au milieu un angle sortant à côté duquel se trouve une petite échancrure, de sorte que ce bord est trilobé; les 8-10e segments orangés, le 8e avec une bande latérale et le bout noirs, le 9e noir au bout, le bord du 10e fendu :

Appendices anals courts aplatis, noirâtres; valvules vulvaires jaunes, denticulées.

Bande noire externe des fémurs plus large.

Patrie : Cuba sur les ruisseaux aux environs de Cardenas, par MM. Pocy et Gundlach. Coll. Selys, Mac Lachlan.

Très voisine de la *maria.* Diffère des autres espèces de même taille par l'espace entre la suture humérale et la seconde latérale formant une large bande noire et l'abdomen noir en dessus, excepté les anneaux de la base des segments et leur prolongation en ligne dorsale.

C'est à peu près le système de coloration de la *bilinearis*, mais cette dernière est beaucoup plus petite et porte une bande noire *assez épaisse*

de chaque côté de l'arête dorsale du thorax, enfin son ptérostigma est beaucoup moins prolongé.

5. **Neonevra fulvicollis, Bates.** Mss , n. sp.

♂ Abdomen 31. Aile inférieure 19.

Ailes à peine salies. Ptérostigma brun-roussâtre en losange, plus oblique et prolongé en dehors, couvrant une cellule; 10 nervules postcubitales aux supérieures.

Corps roussâtre varié de noir.

Tête rousse sans taches, excepté une marque noire inférieure derrière chaque œil.

Prothorax roux. Le bord postérieur largement arrondi, à peine émarginé au milieu.

Thorax roux : la suture humérale, un point supérieur à la seconde latérale et la suture médiane finement noirâtres.

Abdomen long, jaunâtre, un peu roussâtre au-dessus, plus pâle en dessous, marqué de noir ainsi qu'il suit : une tache dorsale carrée à la base du premier segment ; au 2e en dessus une tache en U anguleux (comme chez le mâle de l'*Agrion puella*), l'ouverture dirigée vers la base; aux 3-7e, une bande latérale étroite commençant un peu après la base et finissant par un anneau épais qui termine le segment et une ligne à la suture ventrale. Les trois derniers segments noirâtres, excepté une tache dorsale jaunâtre qui occupe les deux premiers tiers du 8e segment.

Appendices anals brun-foncé, plus courts que le 10e segment. Les supérieurs divisés en deux branches superposées dont l'inférieure un peu plus courte, renflée; la supérieure subcylindrique. Appendices inférieurs un peu plus courts, écartés, subcylindriques.

Pieds roussâtres, l'extérieur des fémurs, l'intérieur des tibias et les épines brun-noirâtre, celles-ci au nombre de 5 aux tibias postérieurs.

♀ (Inconnue.)

Patrie : Le Para par M. Bates. Un mâle unique. Coll. Selys.

Presque aussi grande que la *Waltheri,* se rapprochant de la *rubriventris* et de la *sylvatica* par la couleur orangée sans tache de la tête et du thorax; de la *bilinearis* et des autres espèces par les bandes latérales et anneaux noirs terminaux des 3-7e segments de l'abdomen.

6. **Neonevra rubriventris**, Selys, *Syn.* n° 28.

Abdomen ♂ 27; ♀ 27. Aile inférieure ♂ 19; ♀ 20.

Ailes légèrement salies; ptérostigma petit, rougeâtre, en losange oblique court, surmontant une cellule; 9 à 11 postcubitales.

♂ *Adulte.* Tête rougeâtre, un peu obscur au sommet et derrière les yeux.

Prothorax rougeâtre, la base obscure. Lobe postérieur presque droit.

Thorax brun en avant, très finement strié transversalement de noir et de jaunâtre, passant sur les côtés au jaune ou au roussâtre, sans dessins arrêtés.

Abdomen un peu épaissi, rouge; le dessous des 7-8-9e segments noir, le bord du 10e un peu redressé et évidé au milieu.

Appendices anals rougeâtres plus courts que le dernier segment, les supérieurs subconiques, mousses, bifides en dessous à la base (cette branche arrondie) et ayant après leur moitié une dent interne épaisse penchée en bas. Les inférieurs plus courts, cylindriques, épais à leur base, un peu divariqués.

Pieds roussâtres, les quatre postérieurs ayant l'extérieur des fémurs et l'intérieur des tibias obscurs; 5 épines noires médiocres aux tibias postérieurs.

♂ *Plus jeune.* Devant de la tête, derrière des yeux, prothorax et thorax roux-jaunâtre. Pieds jaune-pâle. Ptérostigma jaune. Les stries transversales du devant du thorax se reconnaissent à leur forme, mais ne sont pas autrement colorées.

♀ Semblable au mâle jeune par la coloration. Lobe postérieur du prothorax formant trois festons, celui du milieu plus petit; un point noir interne à chacun des festons latéraux qui sont arrondis. Le 10e segment émarginé.

Appendices anals roussâtres, courts, cylindriques.

Patrie : Amazone (Para) par M. Bates. Coll. Selys.

Reconnaissable à son abdomen entièrement rouge ou jaunâtre, excepté la suture ventrale qui est finement noire aux trois avant-derniers segments.

Lors de la publication du Synopsis la femelle était inconnue et la description du mâle trop laconique pour être comparée aux espèces voisines découvertes plus tard.

7. NEONEVRA SYLVATICA, Hagen.

♂ Abdomen 26. Aile inférieure 17.

Ailes à peine salies; ptérostigma petit brun-olivâtre, en losange allongé; 10 postcubitales.

Tête bleu-clair en avant et en dessus, jaunâtre-pâle en arrière, marquée de noirâtre.

Prothorax bleu, bordé et traversé longitudinalement de noir.

Thorax un peu rosé ou bleu-clair, avec une bande antéhumérale bleu-verdâtre, quelques points noirs en haut et en bas des sutures latérales dont la médiane est noire; les dessins mal arrêtés.

Abdomen rouge, mais les trois premiers segments vert-bleuâtre-clair, excepté une tache basale carrée noire au-dessus du 1er et une allongée aux côtés des 7-10e (le rouge commence à la fin du 3e segment). Bord du 10e un peu redressé, évidé au milieu.

Appendices anals plus courts que le dernier segment. Les supérieurs rougeâtres, subconiques presque triangulaires, avec une bifurcation basale conique en dessous, et ayant à leur moitié une dent interne courbée en bas. Les inférieurs un peu plus courts, subconiques jaunâtres, épaissis à la base.

Pieds opalins; l'intérieur des tibias et une raie externe aux fémurs, noires, double sur les quatre fémurs postérieurs.

♀ (Inconnue).

Patrie : Brésil (Rio-Janeiro?) par Olfers. Musée de Berlin.

Très voisine de la *rubriventris.* Elle en diffère par le bleuâtre de la tête du thorax et des trois premiers segments de l'abdomen, le dessin du thorax, la forme et les porportions des appendices anals supérieurs du mâle.

8. NEONEVRA RUFITHORAX, Selys, n. sp.

♂ Abdomen 24-26. Aile inférieure 15-16.

Ptérostigma jaune-roussâtre réniforme, couvrant une cellule; 10 postcubitales aux ailes supérieures.

Taille très petite.

Tête roux-clair en avant et en dessus, jaunâtre en arrière avec une tache noirâtre inférieure.

Prothorax roux-jaunâtre, son lobe postérieur légèrement arrondi.

Thorax roux-clair, ayant en avant de chaque côté de l'arête dorsale une série de très petits points noirs rapprochés, et sur les côtés une petite virgule obscure en haut de la 1re suture au stigma et à la suture médiane.

Abdomen paraissant bleuâtre-clair, mais le bout des segments jaunâtre-pâle ainsi que les côtés de la suture ventrale. Il y a aussi une tache basale au 1er, une cercle aux articulations, un trait latéral au 2e formant un U anguleux, une marque oblique de chaque côté de l'arête dorsale des 3-6e, une bande latérale aux 7-9e obscurs, ainsi que le 10e segment; ce dernier légèrement émarginé.

Appendices anals plus courts que le 10e segment. Les supérieurs épais subconiques, pointus au bout portant en dessous une forte dent ou branche submédiane courte. Les inférieurs subcylindriques moins épais, presque égaux aux supérieurs.

Pieds jaunâtres; les fémurs marqués d'une ligne obscure presque maculaire. Cils médiocres noirs; 4-5e aux tibias postérieurs.

♀ (Inconnue.)

Patrie : S. Paulo (Haut-Amazone). Coll. Selys.

La plus petite des espèces connue; facile à distinguer de la *bilinearis* par l'absence de noir à la tête, au prothorax et au thorax, qui sont roux-jaunâtre.

Genre 4. — PROTONEVRA, Selys. Odon. de Cuba, 1856.

Id. *Syn.*, 1860.
Agrion, Ramb.

Ptérostigma petit, rhomboïdal ou en losange, surmontant une cellule. Secteur inférieur du triangle tout à fait nul. Secteurs de l'arculus naissant d'un même point, soudés à l'extrême base en une tige courte. Quadrilatère assez long, régulier, suivi de deux cellules anténodales ; secteur supérieur du triangle finissant à la veine descendant du nodus, ou la dépassant légèrement, le bref fracturé, long, se terminant au niveau du ptérostigma, le sous-nodal naissant de la veine du nodus ou à peine après, le médian un peu auparavant. Ailes très étroites

à bout elliptique, longuement pétiolées, la nervule basale post-costale située à un niveau entre les deux antécubitales. Le nodus au tiers au moins de l'aile.

Lèvre inférieure fendue dans presque sa moitié finale, à lobes assez écartés, étroits aigus.

Antennes à 1er et 2e, courts épais; le 3e moins long que les deux premiers réunis.

Stature grêle; abdomen long ou très long; le 3e segment au moins quatre fois aussi long que le 2e qui est très court.

♂ Appendices anals généralement assez compliqués.

♀ Lobe postérieur du prothorax souvent échancré.

Patrie : Amérique tropicale et Ile de Cuba.

Il y a deux sous-genres, d'ailleurs peu tranchés.

Sous-genre 1. — **MICRONEVRA**, Hagen, 1867.

Secteur sous-nodal naissant de la veine du nodus, le médian un peu auparavant.

Tête robuste.

Pieds assez longs; fémurs fort comprimés. Cils des tibias assez longs, nombreux.

Patrie : Ile de Cuba.

Une seule espèce : *Micronevra caligata.*

Micronevra caligata, Hagen. *Proceed., Boston Soc. nat. hist.*, 1867, p. 290.

♂ Abdomen 31. Aile inférieure 18 $^1/_2$.

Ailes étroites. Ptérostigma réniforme allongé, noirâtre, plus clair à l'entour; secteur sous-nodal naissant de la veine du nodus, le médian un peu auparavant. 13 postcubitales.

Tête assez forte, bronzée. Lèvre supérieure acier-métallique, l'inférieure, une bande en avant du front, joues et base des antennes jaune-pâle.

Prothorax jaune; sa base et une bordure latérale noire. Lobe postérieur arrondi, avec un très petit tubercule médian.

Devant du thorax noir, y compris le 1er espace latéral, avec une raie

humérale jaune; le restant des côtés et le dessous jaunes avec une raie noire à la secture médiane.

Abdomen : 1er et 2e segments brun-olivâtre, 3e-6 bleus en dessus avec un anneau terminal noir complet, occupant le quart au 3e; la moitié au 4e; les deux tiers au 5e; et les trois quarts au 6e; le 7e noirâtre. Tous les segments ayant un cercle basal jaune étroit. 7e-8 obscurs; 9e bleu, avec une tache latérale; 10e noirâtre, son bord postérieur à échancrure arrondie.

Appendices anals bruns; les supérieurs épais, compliqués, en apparence composés de deux branches superposées dont la supérieure porte une dent basale dirigée en dedans. Les inférieurs un peu plus longs écartés, comprimés, amincis au bout.

Pieds jaune-pâle à cils longs, bruns, divariqués; les fémurs comprimés ayant presque leur moitié finale noirâtre. Tibias noirâtres en dedans. Tarses en grande partie noirâtres.

♀ (Inconnue.)

Patrie : Cuba, aux environs de Trinitad, en septembre et en octobre près des ruisseaux, par M. Gundlach. Coll. Poey.

Diffère des *Protoneura* par la tête et le thorax plus robustes, l'abdomen plus court, et surtout pour les pieds plus longs et à cils plus nombreux.

Sous-genre 2. — **PROTONEVRA**, Selys, 1856. — Id. *Syn.*

Agrion, Ramb. (Pars).

Tête petite.

Pieds courts à cils médiocres, 5-6 aux tibias postérieures; fémurs non comprimés.

Patrie : Amérique méridionale tropicale et Ile de Cuba.

1er *Groupe* (P. CAPILLARIS).

Secteur sous-nodal naissant de la veine du nodus, le médian un peu auparavant.

A. Secteur supérieur du triangle finissant *un peu après* la veine descendant du nodus.

P. ephippigera, Selys; — *humeralis*, Selys; — *tenuis*, Dale; — *capilliformis*, Bates; — *capillaris*, Ramb; — *aurantiaca*, Selys.

B. Secteur supérieur du triangle finissant *à la veine descendant du nodus.*

P. paucinervis, Selys ; — *exigua,* Bates.

2e *Groupe* (P. SANCTA.)

Secteur sous-nodal naissant un peu après la veine du nodus, le médian un peu avant cette veine. Secteur supérieur du triangle finissant *à la veine descendant du nodus.*

P. tenuissima, Bates ; — *sancta,* Hagen.

L'absence complète et constante de secteur inférieur du triangle sépare nettement les *Protonevra* des autres genres de la même légion habitant le nouveau monde tropical.

Le même caractère se retrouve, il est vrai, dans l'ancien monde chez le sous-genre *Protosticta* (des *Platysticta*) et chez les sous-genres *Allonevra, Nososticta* et *Isosticta* (des *Allonevra*), mais chez tous ces groupes de la Malaisie la lèvre inférieure est moins fendue et ses branches ne sont pas aiguës.

Dans le Synopsis je n'ai signalé que trois espèces de *Protonevra* et d'après des exemplaires incomplets ou imparfaitement décrits. Aujourd'hui je puis en présenter dix ; mais les femelles ne sont pas toutes connues. Il semblerait que le bord de leur prothorax est échancré dans celles de la section A du premier groupe, et entier dans sa section B de même que dans le second groupe.

Les appendices anals des mâles sont fort compliqués dans quelques espèces. Il faudrait sacrifier des exemplaires uniques pour constater leurs caractères. Je dois donc pour le moment renvoyer à la description des espèces pour faire connaître ce que l'on en peut voir sans détériorer les individus.

1. **Protonevra ephippigera**, **Selys**, n. sp.

♂ Abdomen 35-37. Aile inférieure 20-22.

Ailes modérément étroites. Secteur sous-nodal naissant de la veine du nodus, le médian un peu avant. Ptérostigma noir ou finement limbé de livide en dehors, épais, carré irrégulier; le côté interne étant un peu

oblique, l'externe convexe, couvrant à peu près une cellule; 13-14 antécubitales aux supérieures (environ 140 cellules).

Tête noire, la face acier-métallique. Lèvre inférieure jaune-pâle.

Prothorax acier-métallique.

Thorax noir-acier métallique, les trochanters, la poitrine et le dernier espace latéral jaune-clair, mais le noir immédiatement après les derniers trochanters forme une ceinture épaisse en se rejoignant de chaque côté sur la poitrine.

Abdomen brun-noirâtre-bronzé en dessus, jaune-clair en dessous ainsi qu'un cercle basal aux segments, mieux marqué aux 3-7e; le bout des mêmes segments forme un large anneau noir. Le dessus des 1er-2e et 8e bleu-acier métallique.

Appendices anals supérieurs noirs, grêles, cylindriques, semi-circulaires, légèrement renflés à la base, un peu plus longs que le dernier segment. Les inférieurs semblent en tubercules rudimentaires.

Pieds jaunâtre-pâle, avec une raie noirâtre externe aux fémurs, interne aux tibias. Cils courts, 5 aux tibias postérieurs.

♀ (Inconnue.)

Patrie : Pebas, Teffé. Coll. Selys.

Facile à reconnaître à sa grande taille, à son ptérostigma subcarré comme chez les *Platysticta*, au noir acier dominant et dessinant une selle par la ceinture de cette couleur qui passe sur la poitrine.

2. **Protonevra humeralis**, Selys, n. sp.

♀ Abdomen 28. Aile inférieure 20.

♂ (Inconnu.)

♀ Ailes modérément étroites. Secteur sous-nodal naissant de la veine du nodus, le médian un peu auparavant. Ptérostigma brun un peu plus clair à l'entour, ou pulvérulent, en carré long, assez épais, un peu oblique, couvrant une cellule; 11 postcubitales. (Environ 140 cellules.)

Tête petite bronzé-verdâtre en dessus, noire en arrière, devant du front épistome et joues bleuâtre-clair; épistome avec une impression obscure de chaque côté, lèvre supérieure gris-jaunâtre.

Prothorax gris-olivâtre avec une bande plus clair de chaque côté, le lobe postérieur fortement échancré en V au milieu dont les côtés sont triangulaires redressés, bordés de blanchâtre. En arrière latéralement se

montre un peu en dehors du bord de chaque côté, une lame redressée mousse plus étroite, moins haute que ce bord, un peu courbée en dedans.

Thorax vert-bronzé-foncé en avant, occupant même le premier espace latéral, marqué d'une ligne humérale jaunâtre-pâle. Le reste des côtés et le dessous jaunâtre-pâle-livide avec une fine ligne noire à la suture médiane, mais visible seulement vers le haut.

Abdomen modérément long assez grêle, les 1-8e segments brun-noirâtre en dessus (à reflets bleu-acier surtout aux trois premiers segments). La base des segments formant un anneau jaunâtre-pâle rejoignant le dessous qui est de même couleur; le bout des 3-7e noir en anneau large complet; 9-10e livides avec une grande tache dorsale postérieure noire au 9e et basale au 10e qui est court. Valvules vulvaires ne dépassant pas l'abdomen. Appendices anals petits coniques.

Pieds livides, articulations et cils obscurs, ceux-ci courts, 5 aux tibias postérieurs.

Patrie : Coary (Amazone). Coll. Selys. Une femelle unique.

Distincte des autres femelles connues par le bord postérieur du prothorax échancré en V aigu.

Sous le rapport de la stature de la réticulation et du grand nombre de cellules des ailes, c'est de l'*ephippigera* qu'elle se rapproche le plus. Il ne serait pas impossible que ce fût la femelle de cette espèce, si l'on pouvait croire à une si grande différence dans la coloration du prothorax et du thorax (qui se voit, il est vrai, chez la *paucinervis*). C'est la forme du ptérostigma si différente qui m'empêche, pour le moment, de considérer l'*humeralis* comme la femelle de l'*ephippigera*.

3. **Protonevra tenuis?** Dales, Mss. Selys, *Syn.* nº 31.

Addition au Synopsis :

♂ *Très jeune :* Abdomen 26. Aile inférieure 16.

Ailes étroites. Secteur sous-nodal naissant de la veine du nodus, le médian un peu auparavant. Ptérostigma gris, plus clair à l'entour, légèrement plus court que la cellule qu'il surmonte, un peu oblique; 10 postcubitales (environ 112 cellules).

Tête (manque).

Prothorax gris-jaunâtre-clair, ses sutures et les bords finement noirs. Le lobe postérieur un peu déprimé au milieu. Thorax gris-brun en

avant, y compris le premier espace latéral, avec une raie humérale jaunâtre-pâle. Le reste des côtés et le dessous jaunâtre-pâle, avec indication d'une raie obscure à la suture médiane.

Abdomen médiocre, modérément long, jaunâtre-pâle en dessous. En dessus les deux premiers segments sont bleu-acier métallique, les 3-7ᵉ gris-brun avec un cercle basal pâle et un anneau terminal complet noirâtres. Les 8-10ᵉ noirâtres en dessus, mais leurs articulations pâles.

Appendices anals (en mauvais état) obscurs.

Pieds jaune très pâle, les fémurs avec deux anneaux obscurs; cils noirs, médiocres; 5 aux tibias postérieurs.

Patrie : Obydos (Amazone). Mâle jeune. Coll. Selys. — Le couple-type. Coll. Dale.

Le mâle incomplet et trop jeune que je viens de décrire semble différer du *capiliformis* par ses ailes plus longues et un plus petit nombre de cellules.

Je n'ai pu le comparer aux types du *tenuis* de la collection de feu M. Dale signalés par ces quelques mots : troisième segment de l'abdomen noir-violet. Chez le mâle, le thorax noir avec deux bandes antéhumérales rousses. Chez la femelle le thorax avec trois lignes latérales.

4. **Protonevra capilliformis**, **Bates** mss ; **Selys**, n. sp.

♂ Abdomen 27. Aile inférieure 16.

♂ *Adulte :* Ailes un peu salies, courtes. Secteur sous-nodal naissant de la veine du nodus, le médian un peu auparavant. Ptérostigma petit, réniforme, noirâtre, plus clair à l'entour, légèrement plus court que la cellule qu'il surmonte; son angle externe inférieur à peine arrondi, 10 postcubitales. (Environ 120 cellules.)

Tête noirâtre, le rhinarium, les joues, une bordure fine à la lèvre supérieure et la lèvre inférieure jaune-pâle.

Prothorax noir à peine bordé de roussâtre sur les côtés, le lobe postérieur court, arrondi.

Thorax noir acier en avant, y compris le premier espace latéral ; le reste des côtés et le dessous jaune-roussâtre-livide, avec une fine ligne incomplète obscure à la suture médiane.

Abdomen long, grêle, noir-acier en dessus; cette couleur passant au noir au bout des 3-7ᵉ segments, où elle s'élargit en anneau complet. Le dessous de l'abdomen et un cercle basal étroit aux 3-8ᵉ segments jaune-

roussâtre, ainsi que l'articulation des 9 et 10e; ce dernier ayant presque la moitié du 9e; son bord échancré en V, au milieu.

Appendices anals noirâtres, les supérieurs ayant à peine la moitié du 10e segment, en cornes droites coniques, redressées, divariquées, un peu fléchies au bout, paraissant avoir en dessous un fort renflement basal. Les inférieurs analogues, un peu plus courts, presque parallèles aux supérieurs.

Pieds médiocres; fémurs brun-noirâtre, un peu jaunes à la base interne. Tibias jaune-pâle. Cils médiocres obscurs; 5 aux tibias postérieurs.

♀ (Inconnue.)

Patrie : Forêts de l'Irusa près de Santarem (Para) par M. Bates. Un mâle unique. Coll. Selys.

Il est possible que cette espèce soit le mâle du *tenuis*. Elle est remarquable par la grande étendue du noir-acier sur le thorax, la forme des appendices anals et les ailes courtes, assez arrondies.

5. **Protonevra capillaris, Ramb. Selys,** *Syn.* n° 30, id. Odon. Cuba (*l. c.*, page 471, pl. 18, fig. 2.)

AGRION CAPILLARE, Ramb, n° 30.

Abdomen ♂ 30-31 $^{1}/_{2}$; ♀ 25-26. Aile inférieure ♂ 16 $^{1}/_{2}$-17; ♀ 17 $^{1}/_{2}$-18 $^{1}/_{2}$.

Ailes excessivement étroites. Secteur sous-nodal naissant de la veine du nodus, le médian un peu auparavant. Ptérostigma noir, assez long, réniforme, couvrant une cellule; 10 postcubitales (120 cellules environ).

Tête (large de 3^{mm}) noir-acier plus métallique à la lèvre supérieure et à l'épistome. Lèvre inférieure livide.

Prothorax noir-violet en avant, azuré sur les côtés, la suture médiane de ceux-ci noire.

Abdomen excessivement grêle. 1er et 2e segments noir-violet en dessus, pâles en dessous; 3e presque cinq fois plus long que le 2e, noirâtre avec une grande tache dorsale bleu-clair, occupant le premier quart, pointue en arrière; les 4-6e bruns avec un cercle basal bleuâtre; 7e bleu-clair avec un anneau postérieur brun; 8-10e noirâtres, un peu jaunâtres sur les côtés. Bord postérieur du 10e proéminent, mais un peu échancré.

Appendices anals supérieurs noirs, de la longueur du 10e segment, compliqués, formant presque deux lames superposées larges, s'amincissant au bout. Appendices inférieurs de même longueur, jaunes, cylindriques un peu renflés en dedans.

Pieds courts, grêles, livides. L'extérieur des tibias et les tarses bruns; un reflet bleu sur le côté externe des fémurs; cils noirs, courts, 5 aux tibias postérieurs.

♂ *plus jeune :* une bande au front et les joues jaune-pâle. Au premier espace latéral du thorax le noir n'occupe que le haut et le bas, le tiers médian de cet espace étant subitement jaunâtre très pâle, et sur le reste des côtés l'azuré est egalement remplacé par du jaune pâle. A l'abdomen les 4-6e segments sont roussâtres, avec un anneau basal bleuâtre et un anneau final noir. Cette coloration existe aussi au 3e segment, mais la tache bleue basale est plus longue et bordée de noir latéralement. Les pieds sont livides, les fémurs et les tibias portent chacun deux larges anneaux obscurs, le second terminal.

♀ Une raie transverse jaune au front. Dessus de la tête vert-bronzé. Bord postérieur du prothorax redressé en lobe triangulaire rentrant dans un renflement échancré du mésothorax. Devant du thorax vert-bronzé jusqu'à la seconde suture latérale, le reste blanc un peu jaunâtre avec une ligne noire à la suture latérale médiane.

Abdomen brun-bronzé en dessus, jaunâtre en dessous. Les 3-7e segments commençant par un cercle pâle, finissant par un anneau noir plus large. Le dessus des 2-3e est acier, celui des 8-10e noir-bronzé; le 10e un peu fendu, les appendices courts obscurs. Valvules vulvaires fortes, jaunâtres.

Pieds livides, avec deux anneaux aux fémurs et aux tibias comme chez le mâle jeune.

Patrie : La partie occidentale de Cuba, près des fleuves et dans les bois en septembre et en octobre. Pris à Bayamo. Coll. Selys, Hagen, Poey.

La femelle était inconnue lors de la publication de cette espèce décrite d'après un mâle très incomplet.

6. **Protonevra aurantiaca**, Selys, n. sp.

♂ Abdomen 31. Aile inférieure 17 1/2.

Ailes excessivement étroites. Secteur sous-nodal naissant de la veine du nodus, le médian un peu auparavant. Ptérostigma noir, petit, oblique, couvrant une cellule. 10-11 postcubitales. (Environ 124 cellules.)

Tête petite, noir-luisant. Face marquée de jaune clair ainsi qu'il suit :

une bande au-devant du front réservant une petite tache noire devant chaque antenne; le rhinarium, les joues et le bord antérieur de la lèvre supérieure.

Prothorax orangé avec une marque à la base et une grande tache noire sur les côtés du lobe médian.

Thorax jaune-orangé, marqué de noir ainsi qu'il suit : l'arête dorsale, un vestige supérieur à la suture humérale, une bande un peu courbée sur le premier espace latéral, amincie en haut qu'elle ne touche pas, élargie en bas au point de toucher la suture médiane. Le dernier espace latéral et la poitrine jaune plus clair.

Abdomen très long, très grêle, brun-noirâtre en dessus, jaune en dessous. 1er segment noir en dessus, orangé en dessous; 2e orangé en dessus, cette couleur bordée par une raie noire latérale; les articulations noires. Base du 3e avec une tache cunéiforme orangée, pointue en arrière. La base des 4-7e finement cerclée de jaune. Les 8-10e plus pâles, le 10e médiocre.

Appendices anals médiocres noirs (en mauvais état), les supérieurs à peu près de la longueur du dernier segment, paraissant épais, cylindriques, fortement recourbés l'un vers l'autre à pointe amincie. Les inférieurs semblent plus courts, en tubercules.

Pieds courts ; fémurs jaune-safran avec vestige de deux anneaux gris. Tibias jaune-pâle, avec deux anneaux gris, larges. Cils courts obscurs; 4-5 aux tibias postérieurs.

♀ (Inconnue.)

Patrie : Panama? Coll. Selys. Un mâle unique. (Voir l'article de la *paucinervis.*)

7. **Protoneura paucinervis**, Selys, n. sp.

Abdomen ♂. Environ 32; ♀ 31. Aile inférieure ♂ 17; ♀ 19.

♂ Ailes excessivement étroites. Secteur sous-nodal naissant de la veine du nodus, le médian un peu auparavant Ptérostigma noir, à peine plus clair à l'entour, légèrement oblique, couvrant une cellule; 9 postcubitales. (106 cellules).

Tête petite, noir-luisant, marquée de jaune ainsi qu'il suit : une bande au-devant du front, réservant une petite tache noire devant cha-

que antenne, le rhinarium, les joues et une petite bordure en avant de la lèvre supérieure.

Prothorax tout noir, à bord postérieur un peu arrondi.

Thorax jaune-safran, marqué de noir ainsi qu'il suit : une bande sur l'arête dorsale, plus étroite en haut, rejoignant par en haut et par en bas une autre bande noire occupant le premier espace latéral qui renferme lui-même une bande jaune adossée et confluente au jaune antéhuméral, mais plus restreinte tant en haut qu'en bas. Enfin, à la suture latérale médiane, une raie noire ne touchant pas le bas.

Abdomen très long, très grêle, noirâtre marqué de jaune ainsi qu'il suit : les côtés du 1er segment; une grande tache dorsale carrée occupant la moitié basale du 2e, suivie d'une très petite presque terminale et le dessous de ce segment; une tache basale au 3e; les articulations basales des 4-6e à peine pâles, le dessous brun-jaunâtre, le bout formant un anneau noir. Les quatre derniers (en mauvais état) noirâtres.

Appendices anals noirâtres, les supérieurs un peu plus courts que le 10e segment, épais à la base, coniques, paraissant doubles à cause d'une branche inférieure mousse. Appendices inférieurs aigus ayant le double des supérieurs, subcylindriques, mousses, presque droits, inclinés l'un vers l'autre.

Pieds jaunâtres, la seconde moitié des fémurs et l'intérieur des tibias obscurs. Cils courts, 6-7e aux tibias postérieurs.

♀ Ptérostigma noir, à peine plus clair au bord costal, en losange oblique, ou plutôt réniforme au bout, l'angle externe inférieur étant arrondi. 9-10 postcubitales.

Tête comme le mâle, le jaune plus pâle.

Prothorax noir-luisant, le lobe médian traversé de chaque côté par une bande jaune-foncé. Lobe postérieur très étroit subarrondi, mais derrière ce bord se redressent de chaque côté, sur le mésothorax, des cornes écartées subtriangulaires mousses, un peu courbées l'une vers l'autre.

Thorax noir-bronzé en avant, y compris le premier espace latéral avec une ligne humérale jaune ; le reste des côtés et le dessous comme chez le mâle (jaune-pâle avec une raie noire à la suture médiane).

Abdomen excessivement grêle, très long. Les 1-6e segments noir-bronzé en dessus avec un anneau basal très étroit et le dessous jaunes ; le noir formant un anneau terminal complet au 3-6e segments. (Les 7-10e manquent.)

Pieds comme chez le mâle.

Patrie : Pebas, Teffé (Amazone). Un couple unique. Coll. Selys.

Distincte de toutes les autres espèces par le petit nombre de cellules des ailes (1).

Le mâle rappelle par l'ensemble de la coloration l'*aurantiaca*, mais s'en distingue tout de suite par le prothorax noir et le dessin du premier espace latéral du thorax.

Je crois bien que la femelle que j'ai attribuée à la *paucinervis* lui appartient réellement. Elle est notable par les deux bandes longitudinales jaunes du lobe médian du thorax et par les deux lames subtriangulaires redressées du bord du mésothorax, qui, étant contiguës au bord du prothorax, ont l'air au premier abord d'y appartenir.

8. **Protoneura exigua, Bates,** Mss., n. sp.

Abdomen ♂ 31 ; ♀ 31-33. Aile inférieure ♂ 19-20; ♀ 21.

♂ Ailes modérément étroites. Secteur sous-nodal naissant de la veine du nodus; le médian un peu auparavant. Ptérostigma noir ou brun plus foncé au centre, en losange court oblique, couvrant une cellule; 11 à 13 postcubitales (rarement 10-13). Environ 140 cellules.

Tête noire en dessus, d'un jaunâtre orangé en avant, pâle derrière les yeux. Épistome et base de la lèvre supérieure plus ou moins noirâtres.

Prothorax orangé, plus pâle aux côtés du lobe médian, son lobe postérieur arrondi.

Thorax orangé en avant jusqu'à la première suture latérale, avec une raie noire sur la suture dorsale. Les côtés et le dessous blancs, un peu bleuâtre ou jaunâtre, avec une raie jaunâtre à la suture médiane.

Abdomen long, grêle, noir luisant en dessus. La base des 3-7ᵉ segments

(1) Dans la description des *Protoneura* j'ai indiqué le nombre approximatif de cellules que renferment les ailes Il est bon de faire observer que dans ce nombre sont compris tous les espaces des ailes, non seulement les cellules formées par le croisement des veines transversales partant de la côte avec des nervures ou secteurs longitudinaux, mais encore les autres espaces tels que ceux entre les grandes nervures jusqu'à l'arculus; le quadrilatère, le ptérostigma Le nombre des nervules antécubitales d'où partent les veines transversales est heureusement peu variable. Toutefois comme il n'est pas fixe sans exception, il est nécessaire de remarquer qu'une seule de ces veines en plus ou en moins peut faire changer le chiffre total des cellules de 5 à 6 en plus ou en moins, puisqu'elles traversent 5 à 6 nervures ou secteurs longitudinaux.

formant un anneau blanc. Le noir aux mêmes segments élargi sur les côtés, pour former un anneau terminal complet. Le dessous jaune-pâle; 8e bleu en dessous, le dessus noir, cette couleur rétrécie au milieu; 9-10e bleu-pâle, noirs au bout.

Appendices anals noirâtres; les supérieurs ayant le double du dernier segment, amincis au bout, un peu courbés en dedans, leur pointe mousse. Appendices inférieurs un peu plus courts, en tige longue, finissant en palette comprimée, adossés aux supérieurs, de sorte que, vus de profil, ils ont l'air de faire corps avec ceux-ci et que leur palette terminale imite au premier abord une dent placée sous les supérieurs aux trois quarts de leur longueur.

Pieds jaunâtre-très-pâle avec indication de deux anneaux gris aux fémurs. Cils très courts; 5 aux tibias postérieurs.

♀ Presque semblable. La lèvre supérieure moins marquée d'obscur. Les côtés, le dessous des 9-10e et les valvules vulvaires orangés, le lobe postérieur du prothorax avancé au milieu en demi-lune plus étroite.

Patrie : Forêts de l'Irusa (province de Santarem) par M. Bates. Obydos, Turaty, Pebas. Coll. Selys.

C'est avec l'*ephippigera* la plus grande espèce du genre. Elle est reconnaissable au thorax orangé en avant, sans autre marque noire que la raie de la suture dorsale, ressemblant, il est vrai, sous ce rapport à la *tenuissima*, mais chez cette dernière le lobe postérieur du prothorax est obscur. Les quatre derniers segments de l'abdomen sont orangés ainsi que les appendices anals, le secteur sous-nodal ne se détache du secteur principal qu'un peu après la veine du nodus, le ptérostigma est carré, enfin les appendices inférieurs du mâle sont courts, nullement en palettes.

9. **Protoneura tenuissima, Bates.** Mss.; **Selys**, n. sp.

Abdomen ♂ 25-27; ♀ 26-27. Aile inférieure ♂ 17; ♀ 16 1/2-17.

♂ Ailes très étroites; secteur sous-nodal naissant *plus loin que la veine du nodus*, le sous-nodal un peu avant cette veine. Ptérostigma noir, très finement cerclé de blanc, petit, irrégulièrement carré, le côté interne étant légèrement oblique, couvrant moins d'une cellule; 12-13 postcubitales aux ailes supérieures (environ 125 cellules).

Tête noire, excepté les joues, les sutures de la face et la lèvre inférieure, qui sont roussâtre-pâle.

Prothorax orangé. Son lobe postérieur *noir*, arrondi.

Thorax orangé, plus clair au dernier espace latéral et en dessous, où il passe au jaunâtre; une bande noir-acier sur la suture dorsale.

Abdomen excessivement grêle; 1er segment orangé, noir en dessus vers le bout; le 2e acier luisant en dessus; 3-6e bronzé en dessus, jaunâtre-clair en dessous, avec un anneau basal étroit orangé et un autre terminal plus épais complet noir. Les 7-10e orangés, mais l'extrême base du 7e noirâtre en dessus, et cette nuance formant sur les côtés une bande courte; 10e segment excessivement court.

Appendices anals d'un roussâtre obscur, un peu plus longs que le dernier segment, assez épais, subcylindriques, courbés l'un vers l'autre dès leur base au point de se toucher au bout, où ils sont subitement tronqués. Les inférieurs très courts terminés par une petite pointe mousse courbée.

Pieds orangé-pâle, avec apparence de deux anneaux grisâtres aux fémurs et aux tibias; cils courts, 5 aux tibias postérieurs.

♂ *Plus jeune.* Les anneaux basals des segments de l'abdomen et les pieds pâles.

♀ Presque semblable au mâle. La face roussâtre-pâle, le noirâtre formant une bande à l'épistome et une raie basale à la lèvre supérieure. Le bronzé de l'abdomen moins foncé, passant à l'olivâtre jusqu'à la moitié du 7e segment, où la couleur orangée reprend et va jusqu'au bout comme chez le mâle.

Appendices anals très courts. Pieds jaunâtre-pâle, l'extérieur des fémurs un peu obscur.

♀ *Plus jeune?* (Type de M. Bates) diffère des autres exemplaires parce que le derrière des yeux vers le bas est jaunâtre-pâle (au lieu de noir).

Patrie : Pebas, Teffé (Amazone). Coll. Selys.

Voir la comparaison avec l'*exigua* à l'article de cette dernière n° 8.

10. **Protoneura sancta**, **Hagen**; Selys, *Syn.* n° 32.

♀ Abdomen environ 26. Aile inférieure 19.

♂ (Inconnu.)

♀ Ailes modérément étroites, secteur sous-nodal naissant du principal un peu plus loin que la veine du nodus, le médian un peu avant de cette veine; ptérostigma petit, un peu plus court que la cellule qu'il sur-

monte, carré long, un peu oblique en dedans, noirâtre cerclé de livide. (Environ 125 à 127 cellules.)

Tête petite, noire en dessus et en arrière; face jaunâtre livide, l'épistome noir.

Prothorax noirâtre avec une large bande plus claire sur les côtés du lobe médian; le postérieur petit, déprimé, subarrondi, légèrement émarginé au milieu.

Devant du thorax vert ou acier métallique, y compris le premier espace latéral, avec une ligne juxtahumérale et l'espace interalaire roussâtres. Le reste des côtés et le dessous jaune livide pâle, avec une ligne obscure peu marquée à la suture latérale médiane.

Abdomen médiocre, noirâtre-acier en dessus, jaunâtre livide en dessous; un anneau basal étroit blanchâtre interrompu par l'arête aux 3-7e segments. Aux mêmes segments le noir de leur extrémité postérieure s'étend en anneau complet. Articulation basale des 8-9e et extrémité du 9e pâles. Le 10e très court, cendré. Lames vulvaires dépassant l'abdomen.

Appendices anals petits, obscurs.

Pieds livides, un peu jaunâtres, les fémurs avec deux anneaux grisâtres; cils médiocres, 5-6 aux tibias postérieurs.

Patrie : Pebas; Teffé (Amazone). Une femelle unique. Coll. Selys. Le type de la collection Hagen est indiqué de Lagoa Santa (Brésil) par Lund. Le derrière de la tête est pâle et il y aurait moins de cils aux tibias de sorte que l'identité est douteuse.

En tout cas, la réticulation paraît semblable; les secteurs médian et sous-nodal sont disposés comme chez la *tenuissima* avec laquelle la *sancta* ne peut être confondue, tout le devant du thorax étant verdâtre ou acier-métallique, excepté une raie juxtahumérale roussâtre.

(1220)

ADDITIONS ET CORRECTIONS.

—

§ 1. — Partie descriptive.

Page 13. — J'ai dit que le quadrilatère des *Anomisma* était traversé par *deux nervules*. M. Mac Lachlan m'écrit que souvent il y en a *trois*. Il possède même un exemplaire qui en a quatre.

Page 49. — *Mesagrion*. Les ailes ne sont guère pétiolées que jusqu'au premier tiers, ou à la moitié du quadrilatère. Aux ailes *inférieures* le secteur médian naît un tant soit peu *avant la veine du nodus*. La lèvre supérieure, blanche, est très finement bordée de noir (Mac Lachlan).

Page 55. En répartissant le genre *Heteragrion* en quatre groupes j'ai assigné au troisième (*chrysops*) les caractères suivants : ailes cessant d'être pétiolées *avant l'origine du quadrilatère;* et les appendices anals inférieurs des mâles très petits, mais *visibles*. Cette dernière énonciation est très bonne. Le caractère tiré des ailes plus ou moins pétiolées est juste en ce sens que l'origine du secteur inférieur du triangle et le bord postérieur naissent en même temps à la nervule basale postcostale, qui est située *avant* le quadrilatère comme on le voit clairement chez l'*H. chrysops* et surtout chez le *majus*; mais chez l'*æquatoriale* ces deux veines sont un peu soudées en tige courte à leur origine jusqu'au niveau de la base du quadrilatère parfois même un tant soit peu plus loin chez l'*icterops*, de sorte que sous ce rapport le groupe du *chrysops* n'est guère clairement distinct du second groupe (*aurantiacum*), mais il s'en sépare bien par ses appendices anals inférieurs *visibles*.

Page 65. — *Het. icterops*. La dent interne des appendices supérieurs du mâle est parfois précédée d'un petit renflement ou dent rudimentaire.

Page 78. — J'ai dit que l'espace postcostal des Agrionines est d'un seul rang de cellules, excepté chez les *Microstigma*, *Anomisma* et *Megaloprepus* de la légion Pseudostigma, chez les *Paraphlebia*, *Podopteryx* et *Argiolestes* de celles des Podagrions, enfin dans les *Hyponevra* des Agrions.

J'aurais dû y ajouter le genre *Megalagrion* créé par M. Mac Lachlan dans ses *Neuroptera of the Hawaiian Islands* (Ann. and Mag. of nat. hist. october 1883, p. 237). Ce nouveau groupe, qui m'était inconnu lors de la publication de la légion Agrion dans le Synopsis, est établi sur deux grandes espèces (*M. Blacburni* et *oceanicum*) et se rapproche du sous-genre *Hyponevra* du genre *Argia* par la réticulation des ailes, s'en séparant par la coloration générale rouge (analogue à celle des *Pyrrhosoma*), par les cils des tibias un peu moins longs et les appendices anals des mâles non compliqués aussi longs que le dixième segment, rappelant ceux de l'*Agrion Lindeni*; ils se rapprochent aussi du groupe de l'*Agrion xanthomelas*, Selys; et des quatre espèces nouvelles décrites par M. Mac Lachlan (*loc. cit.*) sous les noms de *A. Hawwaiiense* — *pacificum* — *deceptor* et *calliphya*, toutes également des îles Sandwich qui forment peut-être un sous-genre spécial. D'après cela les *Megalagrion* sont probablement dans le grand genre *Agrion* une forme distinguée par l'espace costal de plusieurs rangs de cellules, comme les *Hyponevra* le sont dans le grand genre *Argia*.

Page 94. — M. Mac Lachlan m'adresse la description suivante d'une forme nouvelle d'Amphilestes :

Amphilestes Eloplræ, Mac Lachlan, n. sp.

Abdomen ♂ 27. Aile inférieure 20.

♂ Tête noire en dessus et en avant excepté les yeux *qui sont largement bordés de jaune, une bande transverse au front*, une très petite tache au milieu de l'épistome et une grande tache ovale de même couleur aux coins de la bouche.

Thorax noir luisant, les deux grandes taches jaunâtres du devant *beaucoup plus longues que larges*, séparées seulement l'une de l'autre par l'arête dorsale noire et commençant vers le bas par une fine tige courte presque en crochets; sur les côtés les trois grandes taches très distinctement séparées par le noir au milieu duquel elles sont placées. La poitrine également noir luisant en entier.

Abdomen rougeâtre, les articulations cerclées de noir; le dessus des *6-10*ᵉ *segments noir-bronzé* passant au bleuâtre sur les 8ᵉ et 9ᵉ.

♀ (Inconnue.)

Patrie : Elopura (territoire de la Compagnie anglaise du nord de Bornéo.) Un mâle pris par M. Pryer. Coll. Mac Lachlan.

Il reste à décider si la *macrocephala*, sa race? *borneensis* et l'*elopuræ* sont des espèces distinctes, ou simples races locales. En tout cas il me semble que l'*elopuræ* est la plus prononcée à cause des marques jaunes de la tête, de la forme des taches du devant du thorax et du noir qui occupe les cinq derniers segments de l'abdomen.

Note additionnelle : M. Mac Lachlan a bien voulu me communiquer son type unique, qui est en effet conforme à la description que je viens de transcrire.

Il se rapproche de la *borneensis*, excepté par les caractères indiqués. Les deux taches jaunâtres du devant du thorax forment par leur *juxtaposition* un dessin presque en forme de feuille de *Populus nigra*. Chez la *macrocephala* ces taches, qui restent assez éloignées l'une de l'autre, ont (prises chacune isolément) la forme d'une feuille d'olivier. M. Mac Lachlan a reçu de Labuan un exemplaire de la *borneensis* qui diffère un peu des miens : par sa taille un peu plus grande (abdomen 29; aile inférieure 21; diamètre de la tête 5 $^1/_5$) et le noir de la poitrine plus rétréci, dessinant une sorte de trèfle circonscrit par le jaunâtre des côtés.

Page 97. — Sous-genre *Hypocnemis*, Hagen. Le Dʳ Cabanis,

dans les *Archives de Wiegmann* (1847), a désigné sous ce nom un groupe d'oiseaux démembré du grand genre Fourmillier (*myiothera*, Illig.) Si ce genre est valable, il faudrait donner un nom nouveau à celui qui appartient aux Agrionines. On pourrait adopter le nom de *Prionocnemis*.

Page 111. — Observation analogue pour le sous-genre *Hemicnemis*, Selys, ce nom ayant été proposé antérieurement par Müller et Trosch pour un genre d'Échinodermes de la famille des *Asteriadæ*. Si ce genre est valable, je change le nom d'*Hemicnemis* (Agrionines) en *Leptocnemis*, Selys.

Pages 128. — *Platycnemis latipes*. Dans le Synopsis des *Platycnemis*, j'ai décrit comme race douteuse de *latipes* sous le nom de *P. mauriciana* un exemplaire très incomplet qui ressemble à la *latipes* par le fond blanc de la coloration et les tibias *au moins aussi dilatés* sans ligne externe noire; mais il n'a que 8 à 10 nervules postcubitales, et la raie noire frontale ainsi que la double dorsale du thorax, l'humérale et la posthumérale sont fort épaisses. La taille est petite, les tibias semblent encore plus dilatés que chez la *latipes*. L'abdomen est incomplet. L'exemplaire était indiqué de l'île Maurice dans la collection Serville dont les étiquettes géographiques n'étaient pas toujours exactes. Si l'exemplaire est réellement de cette contrée, c'est probablement une espèce distincte. Les quatre tibias postérieurs paraissent plus largement dilatés que chez la *latipes*.

Page 177. — Sous-genre *Allonevra*. En caractérisant le deuxième groupe (*plagiata*), j'ai dit : Secteur supérieur du triangle finissant *à la veine transverse qui termine le quadrilatère ou la dépassant un peu*. Or chez l'*exul* et la *circumscripta* une seule veine transverse allant du quadrilatère au bord postérieur remplace à la fois le rudiment de secteur supérieur et la veine descendant du quadrilatère. Je suis d'avis dans ce cas que *c'est la veine transverse du bout du quadrilatère qui manque complètement*: 1° parce que la veine unique est courbée vers le bord postérieur de la même façon que le secteur du triangle

des espèces qui possèdent les deux veines ; chez celles-là (*moluccensis, etc.*) la transversale du triangle est, au contraire, droite et perpendiculaire au bord de l'aile ; 2° chez un exemplaire anormal de l'*erythroprocta*, c'est en effet la transversale susdite qui manque accidentellement à l'une des ailes, et non le secteur ; 3° la suppression totale du secteur supérieur du triangle serait plus extraordinaire que celle d'une simple transversale telle que celle en question.

Il est bon d'appliquer cette note en lisant les descriptions de l'*exul* (page 185) et de la *circumscripta* (page 190). D'après ce que je viens d'expliquer on pourrait sectionner le 2e groupe (*plagiata*) en deux paragraphes.

A. Secteur supérieur du triangle dépassant un peu la veine qui termine le quadrilatère : *insignis* — *erythroprocta* — *wallacii* — *plagiata* — *moluccensis* — *salomonis*.

B. La veine terminant le quadrilatère non prolongée jusqu'au bord de l'aile ; remplacée par le rudiment de secteur supérieur du triangle : *exul* — *circumscripta*.

§ 2. — Rectifications géographiques.

Mon ami M. Mac Lachlan m'a fait quelques observations justes sur la qualification de *tropical* appliquée dans les généralités de plusieurs groupes asiatiques ou africains qui renferment certaines espèces dont l'habitat dépasse un peu au nord ou au sud le cercle des deux tropiques.

Il s'agit pour l'Asie, de la *Trichocnemis didyma*, du genre *Calicnemis* en entier et de la *Disparonevra Atkinsoni*, qui habitent en effet au nord du tropique du Cancer — et pour l'Afrique, de la *Disparonevra glauca*, qui se trouve dans la région du cap de Bonne-Espérance située quelques degrés au sud du tropique du Capricorne. J'eusse mieux fait de dire pour ces groupes : Patrie *tropicale* et *subtropicale*. C'est pour abréger que je n'ai pas ajouté la seconde qualification. Pour

le genre *Metacnemis* indiqué comme de l'Afrique australe, il faut remarquer qu'une des espèces (*M. robusta*) est étiquetée : *Nubie*, de sorte que le groupe serait en partie tropical.

Ces rectifications sont exactes au point de vue strictement géographique; mais si l'on considère les caractères généraux des grandes faunes on trouve souvent des espèces qui dépassent un peu leurs limites en latitude parce que les bassins hydrographiques qu'elles renferment constituent des prolongements habités par les mêmes groupes. Tel est le cas pour la grande faune indienne que l'on peut dire tropicale et pour la faune tropicale africaine dont les genres de la région du Cap sont souvent les représentants, alors que d'autres espèces également de forme tropicale viennent se mélanger dans l'Égypte, l'Algérie et la Syrie aux groupes européens.

De semblables exceptions en latitude se présentent pour les limites de ce que le Dr Staudinger a nommé le *territoire de la faune européenne*.

Une erreur regrettable a été commise dans l'indication des localités assignées à la *Nevrolestes trinervis*, à l'*Allocnemis pachystigma* et à *Disparonevra subnodalis* et *vittata* du vieux Calabar. J'y ai ajouté *Old Cal*, alors que ces deux mots mal lus par moi sur les enveloppes signifiaient Old Calabar en abrégé. A ce propos mentionnons que le vieux Calabar est à proprement parler la région littorale bornée intérieurement par les monts Cameroons, dont le pic le plus élevé est nommé par les indigènes Mango-ma-Lobah.

ERRATA.

Page 31. ligne 9. *Heteragrion* — lisez : *Heterapodagrion*.
— 46. — 10. CURTUE — lisez : CURTUM.
— 49. — 10. naissant un peu avant — lisez : un peu après.
— 60. — 27. MACITENTUM — lisez : MACILENTUM.
— 76. — 12. Effacer le n° 6 attribué à l'unique espèce du genre.
— 77. — 34. *Allolestes* — lisez : *Argiolestes*.
— 81. — 17. ICTEROMELIS — lisez : ICTEROMELAS.
— 107. Ajouter le n° 1 à l'espèce IDIOCNEMIS INORNATA.
— 108. Ajouter le n° 2 à l'espèce IDIOCNEMIS BIDENTATA.
— 121. — 24. *alipes* — lisez : *alatipes*.
— 126. — 15. Même correction.
— 130. — 13. Ajouter à la patrie de la PLATYCNEMIS ACUTIPENNIS : Portugal méridional.
— 131. — 15. CATIENEMIA — lisez : CALICNEMIS.
— 139. — 6. METACNEMIS — lisez : ALLOCNEMIS.
— 140. — 17. Transwal — lisez : Transvaal.
— 140. — 20. Genre 8 — lisez : Genre 7.
— 142. — 19. Ajouter à la CHLOROCNEMIS ELONGATA la patrie omise, qui est la Guinée.
— 165. Tranwaal — lisez : Transvaal et Potcheftown — lisez : Potchefstrom.

224

TABLE DES MATIÈRES.

(1) Dans cette partie se trouve la description de l'*Amphilestes Elopuræ*, par M. Mac Lachlan.

FIN DE LA PREMIÈRE PARTIE.

HISTOIRE NATURELLE

DE LA

BALEINE DES BASQUES

(*BALÆNA BISCAYENSIS*),

PAR

P.-J. VAN BENEDEN,

MEMBRE DE L'ACADÉMIE ROYALE DE BELGIQUE.

(Mémoire présenté à la Classe des sciences dans la séance du 11 mai 1886.)

---

(2)

[3]

AVANT-PROPOS.

Nous avons eu l'honneur de communiquer, dans une des dernières séances de la Classe des sciences [1], la liste des Cétacés observés dans les mers d'Europe. Parmi ces Cétacés se trouvent six Balénides, quatre Ziphioïdes et douze Delphinides.

Nous nous proposons de publier successivement une monographie de chacune de ces espèces et nous commençons par la Baleine que les Basques ont chassée depuis le IX[e] siècle et qui fait encore de temps en temps une apparition : en Europe, dans le golfe de Gascogne, aux États-Unis d'Amérique sur les côtes de la Nouvelle-Angleterre.

Nous nous proposons de faire suivre l'histoire de la Baleine des Basques de l'histoire de la Baleine franche *(Balæna mysticetus)*, quoique nous n'ayons pas compris cette dernière espèce

[1] *Bulletin*, 3[e] série, t. X, p. 707 (séance du 5 décembre 1885).

dans la liste que nous avons publiée. Nous n'avons voulu faire mention dans ce relevé que des Cétacés qui, tôt ou tard, peuvent échouer depuis les côtes de Norwège jusqu'au détroit de Gibraltar, ou se perdre dans les mers intérieures, soit la Baltique, soit la Méditerranée et la mer Noire.

Nous savons aujourd'hui que la Baleine franche, que les naturalistes ne connaissaient pas avant le XVII[e] siècle, ne quitte jamais les glaces polaires, tandis que la Baleine des Basques, qui était seule l'objet d'une pêche régulière, n'abandonne jamais les eaux tempérées.

HISTOIRE NATURELLE

DE LA

BALEINE DES BASQUES

(*BALÆNA BISCAYENSIS*).

LITTÉRATURE.

Du Hamel du Monceau, *Traité général des pêches.* Paris, 1769.

Lacepède, *Histoire naturelle des Cétacés.* Paris, l'an XII de la république.

P. Camper, *Observations anatomiques sur la structure intérieure de plusieurs espèces de Cétacés.* Paris, 1820.

Eschricht, *Sur une nouvelle méthode de l'étude des Cétacés,* COMPTES RENDUS DES SÉANCES DE L'ACADÉMIE DES SCIENCES DE PARIS, 12 juillet 1858.

Eschricht, *Sur les Baleines franches du golfe de Biscaye*, COMPTES RENDUS DES SÉANCES DE L'ACADÉMIE DES SCIENCES DE PARIS, 1860, p. 924.

Eschricht, *Recherches sur la distribution des Cétacés dans les mers boréales,* ANNALES DES SCIENCES NATURELLES, 1864, t. I, p. 201.

P.-J. Van Beneden, *Notice sur la découverte d'un os de Baleine, à Furnes,* BULLETIN DE L'ACADÉMIE ROYALE DE BELGIQUE, 2e série., t. XXIII, n° 1, 1867.

Fischer, *Documents pour servir à l'histoire de la Baleine des Basques,* ANNALES DES SCIENCES NATURELLES, 1871.

Capellini, *Della Balena di Taranto.* Bologna, 1877.

Francesco Gasco, *Intorno alla Balena presa in Taranto nel Febbraio* 1877 (Sunto dell' Autore), Rendiconto della Reale Accademia delle Scienze Fisiche e Matematiche di Napoli, con nove tavole, fascicolo 12, dicembre 1877.

P.-J. Van Beneden, *Un mot sur une Baleine capturée dans la Méditerranée*, Bulletin de l'Académie royale de Belgique, t. XLIII, 1877.

Fr. Gasco, *La Balœna (macleayius) australiensis du Musée de Paris, comparée à la Balœna biscayensis de l'Université de Naples*, Comptes rendus des séances de l'Académie des sciences de Paris, 9 septembre 1878.

P.-J. Van Beneden et **Gervais**, *Ostéographie des Cétacés vivants et fossiles*. Paris, 1868-1879.

Mariano de la Paz Graells, *Exploracion cientifica de las Costos del Departemento maritimo del Ferrol...*, Madrid, 1870, in-8°.

P.-J. Van Beneden, *Sur la Baleine de Charleston*, Bulletin de l'Acad. roy. de Belgique, mai 1880.

P. Fischer, *Cétacés du Sud-Ouest de le France*, Actes de la Société linnéenne de Bordeaux, t. XXXV, 1881.

Southwell, *On the Occurrence of the Atlantic Right Whale, on the East coast of Scotland*, Proceedings of the natural history Society of Glasgow, febr. 1881.

P.-J. Van Beneden, *Note sur des ossements de la Baleine de Biscaye au Musée de la Rochelle*, Bulletin de l'Académie royale de Belgique, 3e sér., t. IV, novembre 1882.

Joseph Bassett Holder, *The Atlantic Right Whales*, Bulletin of the American Museum of natural history, may 1883. L'Athenaeum belge, 15 septembre 1883.

Guldberg, *Sur la présence aux temps anciens et modernes de la Baleine de Biscaye*, Bullet. de l'Acad. roy. de Belgique, 1884.

Southwell, *Balœna biscayensis on the East coast of Scotland*, Trans. Norf. and Norw. nat. soc., vol. III, p. 228; Forhand Soc. sc. Christiania, III.

HISTORIQUE.

Au XII[e] siècle les Islandais se livraient déjà à la pêche de la Baleine et ils distinguaient parfaitement celle qui hante les régions tempérées, c'est-à-dire l'Atlantique septentrionale et la mer du Nord, de celle qui ne quitte point les glaces polaires et qui ne vient, par conséquent, jamais dans les eaux de l'Islande. A la première, disaient-ils avec raison, s'attachent des coquillages (des Cirripèdes du genre Coronule) sur la peau de la tête et sur les nageoires; à la seconde ne s'attachent jamais de ces coquillages et la peau est toujours lisse et parfaitement unie.

Au IX[e] siècle, dit M. Guldberg, Orasasius parle déjà de la pêche de Baleines qui se pratiquait régulièrement sur les côtes septentrionales de Norwège et qui devait avoir pour objet l'espèce qui nous occupe. Au XIII[e] siècle (1202) on fait mention de fanons de Baleine; c'était un panache de fanons de Baleine qui ombrageait le casque du comte de Boulogne à la bataille de Bouvignes[1]. On ne connaissait pas encore la Baleine franche à cette époque.

Rondelet, le premier, fait mention d'un animal de 23 mètres de long qui portait des Coronules sur la tête : c'est évidemment la Baleine de Biscaye. Paul Gervais a reproduit ce passage de Rondelet dans les *Comptes Rendus* de l'Académie des sciences de Paris, séance du 5 juin 1871.

Dans son *Historia animalium in Scotia*, Rob. Sibbaldo parle de la Baleine, *The Common Whale*, qui ne peut être également que la *Balœna biscayensis*. Il s'exprime ainsi : *Prope Leogum insulam tanta capitur Balœnarum copia, ut aliquando (uti seniores narrant) viginti septem, partim prægnantes, partim minusculæ, decimarum nomine sacerdotibus sint exhibitæ*[2].

[1] Ant. Desmoulins, art. Cétacés, *Dictionnaire classique*, vol. III, p. 416, 1823; Lesson, *Histoire naturelle des Cétacés*, œuvres complètes de Buffon, complément, p. 433. Paris, 1828.

[2] Rob. Sibbaldo, *Scotia illustrata...*, in-fol. Edinburgi, 1584.

Du Hamel du Monceau, en écrivant son *Traité général des pêches,* n'ignorait pas qu'il existe, outre la Baleine du Groënland, une Baleine que les baleiniers français appellent *Sarde* et les Hollandais *Nord-Caper;* que la Baleine du Groënland est plus grande, qu'elle a plus de lard, qu'elle est moins farouche et plus facile à capturer. Du Hamel fait mention d'un usage établi parmi les baleiniers qui vont au Spitzberg, de se dédommager sur les *Sardes,* quand la pêche des grasses Baleines n'a pas été heureuse.

Il est à remarquer que Du Hamel ne faisait pas de distinction entre les Balénoptères et les Baleines; il parle d'une Baleine de 72 pieds, échouée dans la baie de la Somme, au cap du Hardel, et qui s'était nourrie de poissons. On sait positivement aujourd'hui que les Baleines véritables ne mangent pas de poisson, et l'animal de 72 pieds, dont il est question ici, ne pouvait être qu'une Balénoptère, sans doute la *Balænoptera Sibbaldii* ou plus probablement la *Musculus.* Les deux autres espèces n'atteignent pas une aussi grande taille.

Frédéric Martens, chirurgien hambourgeois, dans son *Voyage au Spitzberg,* imprimé en 1671, avait déjà dit que les Baleines qui se prennent près du Cap nord, et qu'il désigne sous le nom de *Nord-Caper*, ne sont pas aussi grasses, qu'elles donnent moins de lard et sont plus dangereuses à capturer.

Cette même Baleine était connue de Lacepède, qui adopte le nom de *Nord-Caper* donné par les baleiniers hollandais, et il reproduit, comme nous le verrons plus loin, un dessin de Bachstrom. Toutefois Lacepède la confond comme Du Hamel avec les Balénoptères, puisqu'il annonce qu'on a trouvé leur estomac plein de poissons; quant à la Baleine prise, d'après lui, sur la côte de la Corse, on ne peut plus rejeter cette assertion, depuis que nous en avons vu une se perdre dans le golfe de Tarente. Lacepède admet avec tous les baleiniers une Baleine au nord et une autre au sud qui est nommée *Sarde* par les Français, *Nord-Caper* par les Hollandais, dit-il, parce qu'on la trouvait sans doute jusqu'au Cap nord.

Ce nom de *Nord-Caper* a ensuite été appliqué non seulement

à différentes Balénoptères, mais même au Cachalot. Fr. Martens dit avec raison que ce nom ne devait s'appliquer qu'à une Baleine différente de celle qu'on pêchait au Spitzberg et qu'on rencontrait au Cap nord, soit en allant soit en revenant du Spitzberg.

Pierre Camper connaissait fort bien ces deux espèces de Baleines : il est fort explicite à ce sujet, puisqu'en parlant de la Baleine franche il dit : Ces animaux restent confinés aux latitudes presque inaccessibles des pôles; ils vivent en société sur les côtes du Groënland, aux environs du Spitzberg, dans la baie de Hudson et par toute l'étendue de la mer glaciale.

Dans un autre endroit, où il met en opposition la Baleine franche avec la Baleine sarde ou le *Nord-Caper*, Pierre Camper fait cette observation : La première espèce est confinée au voisinage *des pôles,* la seconde paraît s'approcher moins des *hautes latitudes;* elle fréquente les mers boréales, les rivages de l'Écosse, de l'Islande, de la Norwège et les bords de la mer glaciale, depuis le Cap nord jusqu'aux terres arctiques.

Le savant naturaliste hollandais était bien renseigné et ses successeurs ont eu tort de ne pas le croire sur parole.

On comprend fort bien comment de nombreuses erreurs se sont ainsi introduites dans la science et comment il se fait que Pierre Camper connaissait mieux ces animaux que Cuvier. Le grand naturaliste du Muséum s'est laissé induire en erreur par Scoresby, baleinier anglais, qui a écrit un livre remarquable sur la pêche de la Baleine franche. A l'époque où Scoresby a commencé cette pêche, la Baleine dite *Nord-Caper* était, pour ainsi dire, exterminée, et il n'en a naturellement pas rencontré sur son passage, en se rendant à la grande pêche. Scoresby ne fait connaître que ce qu'il a vu et Cuvier a une confiance entière dans ses assertions, cönfiance du reste entièrement justifiée. Cuvier ne connaissant de notre hémisphère que la seule tête de Baleine qui se trouvait à Londres et le Muséum de Paris, ne possédant que le squelette de Baleine rapporté par De la Lande du Cap de Bonne-Espérance, le grand

naturaliste ne put admettre le *Nord-Caper* comme espèce distincte, et le nom fut tour à tour attribué à tous les grands Cétacés du nord de l'Atlantique.

La Baleine pêchée dans le golfe de Gascogne, la Manche et la Mer du Nord était précisément celle dont il n'existait ni tête ni os séparés dans les Musées, à l'époque où Cuvier a écrit ses *Recherches sur les ossements fossiles.*

Aux yeux de Cuvier, la grande Baleine du Nord était un animal qui avait fui devant les pêcheurs et pour la rencontrer, il fallait se rendre, disait-il, jusqu'au milieu des glaces du Spitzberg et du Groënland.

Fréd. Cuvier, qui n'a su distinguer les Baleines, même celles dont le squelette est conservé au Muséum, rapporte le nom de *Nord-Caper* à une Balénoptère.

L'opinion de Cuvier a prévalu jusqu'au jour où Eschricht a démontré que le *Nord-Caper* était une espèce différente de celle qui ne quitte jamais les glaces polaires, la même que les Basques chassaient depuis le IXe siècle sur leurs côtes, dans la mer du Nord et dans l'Atlantique jusqu'au Cap nord. Le *Nord-Caper* est bien la Baleine chassée régulièrement par les Basques et Eschricht a eu raison de lui donner le nom de *Balæna biscayensis*, qui a été adopté par tous les naturalistes.

Toutes les observations faites depuis ont confirmé l'opinion du savant cétologue de Copenhague.

Une dizaine d'années avant sa mort, Eschricht apprend, accidentellement (c'était en 1854), qu'une Baleine, accompagnée de son baleineau, venait de visiter le golfe de Gascogne et que ce dernier était capturé par des pêcheurs. Il fait immédiatement ses préparatifs pour aller étudier le squelette du baleineau qui était conservé à Pampelune. En passant à Paris, il y fait une lecture à l'Institut sur cette capture ; il espère obtenir sur les lieux des renseignements sur les côtes que fréquentait autrefois cette Baleine et il revient d'Espagne avec la certitude que la Baleine des Basques est, comme il l'avait soupçonné, toute différente de la Baleine franche. Depuis

lors d'autres captures ont été faites et ont pleinement confirmé les déterminations d'Eschricht [1].

Pour éclaircir plus complètement encore l'histoire de la Baleine des Basques, Eschricht avait écrit un questionnaire (*Soc. Linn.*, Bordeaux, 1er juin 1854) pour savoir si, en certaines saisons, on ne trouvait pas dans le golfe de Biscaye certains mollusques Ptéropodes ou d'autres mollusques de petite taille ou des Crustacés des rangs inférieurs c'est-à-dire une pâture quelconque semblable au *Manger des Baleines*. Il recommande de conserver avec soin les coquilles des *Coronules* ou des *Tubicinelles*, si on en découvre sur la plage; ces Cirripèdes pouvant servir à distinguer les espèces de cétacés qui les ont hébergés, dit-il. Il demande dans ce même questionnaire si ce sont des Marsouins ou des Dauphins qu'on rencontre dans la baie d'Arcachon.

Le Dr Fischer a répondu à cette dernière question que ce sont des Dauphins qui pénètrent dans cette baie et le professeur Mariano de la Paz Graells a répondu à la première en publiant en 1870 une *Exploration scientifique des côtes d'Espagne*, dans laquelle il fait mention de diverses observa-

[1] Dans une lettre datée de Copenhague, 31 mars 1858, Eschricht m'informe de son départ pour Louvain et du but principal de son voyage qui est l'Espagne: le but principal, dit-il, *c'est Pampelona, où j'espère trouver le Squelette dont l'étude décidera de ma théorie de la division et de la distribution des vraies Baleines.* A son retour d'Espagne il m'écrit de Copenhague (2 septembre 1858): *Le squelette du baleineau n'est pas proprement un squelette, puisque je n'y ai trouvé qu'un* AMAS D'OS SÉPARÉS, *qui en partie ne pourraient jamais être unis de manière à en former un* SQUELETTE MONTÉ, SURTOUT QUANT AUX DOIGTS; CEPENDANT JE SUIS PARVENU A Y TROUVER *tous les os de la tête, de les mettre en ordre, de sorte que les formes de la* jeune Baleine se sont bien *destinées au point de pouvoir déterminer l'espèce. Ma satisfaction a été parfaite. C'est en effet une Baleine franche, appartenant au groupe de mes Niobe-Mesobaleines ou comment les appellerais-je? Mais ensuite c'est evidemment une espèce différente de la Baleine du Cap et de la Japonica; c'est donc une espèce nouvelle pour les Zoologistes (mais point du tout pour les anciens Islandais), c'est la Baleine « Sletbaker » ou* BALÆNA BISCAYENSIS.

tions qui se rapportent à l'époque de la grande pêche de cet animal. Il cite, entre autres, un registre conservé à Lequitio dans lequel on fait mention du nombre de Baleines que les pêcheurs de la localité ont capturées pendant une partie du XVIe et du XVIIe siècle. En général, ils en prenaient deux ou trois, dit le professeur de Madrid, et il fait remarquer que leur apparition avait lieu le plus souvent en janvier et février.

En 1871, le Dr Fischer publie dans les *Annales des sciences naturelles* un article d'un haut intérêt sous le titre : *Documents pour servir à l'histoire de la Baleine des Basques.*

Du temps de Rondelet, cette Baleine était encore assez commune sur la côte de Bayonne, dit le Dr Fischer. Lorsque les Basques eurent détruit les Baleines, qui arrivaient en hiver dans leurs parages, ils cinglèrent vers l'ouest et atteignirent en 1372 le banc de *Terre-Neuve.* Ils y trouvèrent la Baleine en abondance et la crurent différente de celle du golfe de Gascogne; ils imposèrent à celle-ci le nom de *Baleine de la grande Baie.* Celle de Terre Neuve ils la nommèrent *Sardaco baleac,* Baleine de troupe.

Nous supposons que la Baleine de la grande Baie était le *Mysticetus,* qui, à cette époque, descendait peut-être jusqu'au golfe St-Laurent au milieu des glaces. En dehors du *Mysticetus,* le Dr Fischer croit à l'existence de deux espèces dans les régions tempérées de l'Atlantique.

Le professeur Cope a publié *A Brief Account of the osteological characters of a species of Whale-bone Whale, the Black Whale of our coast,* dit-il, dans les *Proceedings of the Academy of natural Sciences of Philadelphia, for 1865.* Il a rapporté le squelette de ce Cétacé, capturé sur les côtes des États-Unis d'Amérique, à une espèce nouvelle qu'il a appelée *Balæna cisarctica.* Le savant professeur de Philadelphie ajoute toutefois : *This species may readily occur on the European coast*; *and is no doubt allied to or the same as the species pursued by the Biscayan Whalers.*

Une Baleine est capturée en 1877 dans le golfe de Tarente; un naturaliste éminent supposait que c'était une Baleine venue

de l'autre hémisphère, mais je n'hésitais pas à dire que c'était, au contraire, la Baleine des régions tempérées, la même qu'Eschricht avait appelée *Balæna biscayensis* et qui, au lieu de se rendre dans le golfe de Gascogne, comme elle le faisait périodiquement autrefois, était allée se perdre dans la Méditerranée. Deux mémoires intéressants ont été publiés sur cet animal, l'un du professeur Capellini, l'autre du professeur Gasco, et ce dernier a confirmé mes suppositions, à la suite d'un voyage fait exprès à Copenhague pour y étudier sur place le squelette du baleineau de Pampelune.

Le savant professeur de Gênes a fait également une étude comparative des caisses tympaniques conservées aux Musées de Paris, de Londres, de Copenhague et de Louvain, et cette étude l'a conduit au même résultat.

Au mois de mai 1880 nous avons signalé à l'Académie royale de Belgique [1] l'existence d'une Baleine de 50 pieds qui venait d'échouer sur les côtes de Charleston, État de la Caroline du Sud ; nous disions que cette Baleine devait être de la même espèce que celle qui était venue se perdre dans la Méditerranée en 1877. C'est par un journal illustré, *Harper's Weekly Journal of civilisation,* publié à New-York, que nous avions été informé de cette capture.

Le docteur J.-B. Holder, Curateur du *Museum de Zoologie* à New-York, a confirmé cette opinion quelques mois après, dans une publication intéressante où il fait mention en même temps d'autres squelettes de la même espèce qui sont conservés aux États-Unis. Nous voyons, en effet, dans l'*American Museum of natural history* [2], qu'il y est fait mention du squelette de divers individus qui ont été capturés sur les côtes Est de ce pays. Les squelettes de chacune de ces captures, au nombre de cinq, ont été conservés, à l'exception de celui de l'animal qui est venu à la côte de New-Jersey.

[1] *Bulletin*, ... 2e série, t. XLIX, p. 313, séance de mai 1880.

[2] J.-B. Holder, *The Atlantic Right Whales,* Bulletin of the American Museum of natural history (Central Park), New-York, 1883.

J. B. Holder figure la tête avec les fanons, pendant en dehors de la mandibule, et il donne un dessin de l'animal complet vu de profil et d'en haut, de la tête avec la bouche ouverte vue de face, du squelette complet et de la région cervicale séparée.

M. Holder cite un passage de John Smith, extrait des *Annals of Salem* (*Mass.*), d'après lequel la pêche de la Baleine sur les côtes de la Nouvelle-Angleterre, c'est-à-dire la capture le long des côtes, serait antérieure à 1614; que vers 1660 les baleiniers ont commencé à se rendre dans les eaux profondes et que ce n'est qu'en 1700 que l'on a poursuivi jusqu'au nord la pêche de la Baleine franche.

M. Guldberg, conservateur au Musée zootomique de Christiania, a communiqué une Notice, publiée dans le *Bulletin de l'Académie royale de Belgique* (1884), sur la présence, aux temps anciens et modernes, de la Baleine de Biscaye sur les côtes de Norwège. A l'ouest du Cap Nord, il a recueilli, au milieu de plusieurs ossements, un humérus semblable à celui que nous avons trouvé au Musée de la Rochelle et dont nous avons fait mention dans le même *Bulletin*. M. Guldberg a reconnu des noms hollandais, qui sont conservés sur différentes côtes du nord de Finmarken, depuis l'époque de la pêche du *Nord-Caper* dans ces parages.

Les naturalistes qui s'occupent de l'histoire des Cétacés ne seront pas peu étonnés d'apprendre que la Baleine des Basques, autrefois si commune sur les côtes d'Espagne, est loin d'être aussi près d'être exterminée qu'on le supposait; le professeur Mariano de la Paz Graells a exploré la côte, depuis le département maritime de Ferrol jusqu'à la frontière française et il fait remarquer qu'en 1869 on en a vu encore à la fin du mois d'avril dans les eaux de Biarritz.

Dans une lettre que je viens de recevoir, mon savant confrère de Madrid m'informe que ces Baleines visitent encore régulièrement les rades et les estuaires de ces parages; qu'en 1884 un de ces géants est entré dans le port de Saint-Sébastien, jetant l'épouvante dans l'âme des baigneurs, et

qu'après une courte visite le monstre a pris paisiblement le large et a disparu.

Pendant une exploration océanique de ce même département en 1882, à bord d'un vapeur de l'État, notre savant confrère a rencontré fréquemment ces Cétacés. Ce ne sont pas les Baleines qui manquent, dit M. de la Paz Graells, ce sont les pêcheurs qui ont signé une paix inexplicable avec ces géants de la mer.

L'année dernière, une tentative a été faite par les pêcheurs de Zarauz pour relever cette antique industrie : ils ont essayé de harponner celles qui viennent à la côte, mais ils n'ont, paraît-il, ni le courage ni l'adresse de leurs fameux ancêtres.

M. Mariano de la Paz Graells fait aussi mention dans sa lettre d'un de ces Cétacés qui est venu échouer vers 1880 à la *Via d Vigo*, à l'endroit qu'on appelle *Son*. Les pêcheurs s'en sont emparés et, après en avoir utilisé l'huile et les fanons, ils l'ont vendu à l'Université de Santiago pour le squelette qui est complet; notre savant confrère l'a examiné en place au Jardin botanique de l'Université de Galice.

SYNONYMIE.

La *Balœna biscayensis* d'Eschricht c'est le *Sletbag* (Baleine à dos lisse) des anciens baleiniers islandais, le *Nord-Caper* des baleiniers hollandais, la *Sarde* des baleiniers français (Du Hamel). Nous ne croyons pas que les baleiniers anglais aient donné un autre nom que celui de *Blackwhale,* sous lequel ils désignent encore aujourd'hui diverses espèces.

C'est le même animal auquel le professeur Cope de Philadelphie a donné le nom de *Balœna cisarctica* et le professeur Capellini celui de *Baleine de Tarente*, *Balœna tarentina (Balœna Van Benediana).* La *Balœna Svedenborgii* aussi est synonyme de cette espèce [1].

[1] LILLJEBORG, *On two Subfossil Whales, discovered in Sweden.* Upsala, 1867.

Le mot *Nord-Caper* a été introduit dans la science à une époque où les espèces étaient fort mal connues et ce nom a donné lieu aux confusions les plus singulières. Nous pouvons dire aujourd'hui que le *Nord-Caper* est la Baleine du Gulfstream comme le *Mysticetus* est la Baleine des glaces polaires.

CARACTÈRES.

La Baleine des Basques est plus petite que la Baleine franche; la tête est proportionnellement moins volumineuse ; ses fanons sont plus courts et leur surface est moins lisse, ce qui leur ôte de leur valeur commerciale. La peau de la tête surtout se couvre de Cirripèdes *(Coronula)*, ce qui n'a jamais lieu pour la Baleine franche.

On trouve des caractères distinctifs dans chaque os du squelette et particulièrement dans la caisse du tympan. Il y a 56 vertèbres. Les côtes sont au nombre de 13, en général très épaisses, surtout à leur extrémité inférieure.

Cette Baleine des Basques est aussi plus farouche que la Baleine franche, plus difficile à capturer et fournit moins d'huile. La taille atteint une cinquantaine de pieds.

ORGANISATION.

On peut consulter pour le squelette le mémoire du professeur Capellini, celui du professeur Gasco et la notice que vient de publier le docteur Holder sur le squelette conservé à Charleston. Nous ferons remarquer que dans la notice du docteur Holder le carpe, tel qu'il est figuré, est entièrement artificiel ; il y a évidemment des pièces qui ne lui appartiennent pas. On voit par les épiphyses que le squelette provient d'un jeune animal.

Dans l'*Ostéographie des Cétacés*, que nous avons publiée avec

la collaboration de feu notre ami Paul Gervais, qui s'est chargé des Ziphioïdes et des Delphinides, nous avons consacré plusieurs pages à l'histoire et à la description des os connus de cette espèce[1] et nous avons reproduit par le dessin quelques-uns de ceux qui lui sont attribués. Depuis lors nous connaissons le squelette de l'individu qui est venu se perdre dans la Méditerranée et les squelettes de ceux qui ont été capturés sur les côtes de la Nouvelle-Angleterre.

Il existe aujourd'hui dans les Musées des États-Unis d'Amérique quatre squelettes de cette Baleine, et le docteur Holder les a comparés entre eux; il a trouvé le même nombre de côtes (quatorze) et de vertèbres; en comparant les omoplates il a remarqué une légère différence dans la hauteur et la largeur, ce qui peut dépendre de l'âge et du sexe, comme le dit le professeur Flower. Dans la figure publiée par M. Holder les fanons sont placés de manière que l'extrémité inférieure se trouve en dehors des mandibules : c'est une erreur qui a été commise également à Paris quand on a monté le squelette de la *Balæna antipodum* dans la cour du Muséum.

Le professeur Cope a eu l'obligeance de nous envoyer de Philadelphie une caisse tympanique avec le rocher d'un animal adulte, et sur notre invitation le professeur Reinhardt l'a comparée à celle du squelette de Pampelune qui est à Copenhague. Quoique le premier os soit d'un animal adulte et le second d'un jeune animal, il n'est pas douteux, d'après le professeur Reinhardt lui-même, que ces os ne présentent entre eux d'autres différences que celles provenant de l'âge. Ce qui saute également aux yeux, c'est la grande différence qui sépare cette caisse tympanique de celle du *Mysticetus* et sa grande ressemblance au contraire avec la caisse des autres Baleines des régions tempérées.

Les os et les fanons du côté droit sont, paraît-il, sans exception plus larges que ceux du côté gauche (de Luca, *Comptes rendus*, 9 septembre 1878).

[1] *Ostéographie des Cétacés*, p. 90, pl. VII.

MOEURS.

Les mœurs de ces animaux sont encore bien incomplètement connues. On ne possède que quelques renseignements sur la pâture et sur les rapports des sexes entre eux. Tous ceux qui ont eu l'occasion d'observer les deux sortes de Baleines s'accordent à dire que la Baleine du Sud, c'est-à-dire le *Nord-Caper*, est plus agile et plus dangereuse à capturer que celle du Nord, la Baleine franche.

L'espèce qui nous occupe ne se nourrit, comme toutes les vraies Baleines, que de mollusques de petite taille et de Crustacés de même dimension, qui se propagent par nuages en pleine mer [1].

Fréd. Cuvier reproduit en toutes lettres l'erreur commise par plusieurs naturalistes au commencement de ce siècle, d'après laquelle la Baleine appelée *Sarde*, c'est-à-dire le *Nord-Caper*, ne serait qu'une Balénoptère mal décrite. C'est en confondant la Baleine des Basques, le *Nord-Caper*, avec les Balénoptères, que l'on a pu croire le *Nord-Caper* ichthyophage.

Nous avons tout lieu de croire que les Baleines sont appariées pendant l'époque des amours. En effet, la plupart des captures faites sur les côtes d'Espagne consistent en deux individus, l'un mâle et l'autre femelle, et souvent on trouve un baleineau avec la femelle. La même observation a été faite sur la Baleine franche, capturée au nord de la mer de Baffin. Nous nous sommes donné la peine d'annoter les sexes des individus capturés, jour par jour dans le détroit de Barrow et le golfe de Boothia, et nous avons remarqué qu'après une

[1] Nous savons depuis peu que certaines Balénoptères, comme la *Balænoptera Sibbaldii*, se nourrissent exclusivement de Crustacés et, comme l'espèce qui forme sa pature ordinaire a fait défaut cette année (1885) sur les côtes de Finmarken, on n'a capturé qu'un très petit nombre d'individus de cette grande Balénoptère. Par contre, on a vu arriver en grand nombre une des deux petites espèces, la *Balænoptera borealis*.

femelle, qui est le plus souvent la première prise, on capturait généralement un mâle. Il en résulte que les Baleines vivent par couples et l'on n'ignore pas jusqu'où va ensuite l'amour maternel de ces animaux : les baleiniers savent parfaitement que si l'on s'empare d'un Baleineau on prend pour ainsi dire sûrement la mère. Celle-ci ne connaît plus le danger du moment où son Baleineau se trouve en péril.

Il paraît que ces Cétacés à fanons ne sont pas plus muets que les Cétacés à dents. Ambroise Paré dit en parlant de la Baleine des Basques : « Quand elle crie on peut l'entendre d'une lieue » [1].

DISTRIBUTION GÉOGRAPHIQUE.

La Baleine des Basques est propre à l'Atlantique boréale et la limite qu'elle atteint au Nord était déjà connue en 890 dans le premier voyage au Cap Nord par Octher, puisqu'il y est dit que l'on a navigué encore trois jours au delà du point d'où les Baleines retournent.

Toutes les recherches faites depuis les travaux d'Eschricht ont confirmé les observations du savant cétologue de Copenhague, à savoir que la Baleine du Spitzberg est une espèce différente qui n'a été connue des naturalistes qu'au commencement du XVII[e] siècle. C'est un des principaux mérites de feu notre ami d'avoir soutenu, à l'encontre de Cuvier et de Scoresby, que la grande Baleine n'avait pas fui devant les pêcheurs pour aller se réfugier au milieu des glaces polaires et d'avoir fourni la preuve, avec son savant collègue le professeur Reinhardt, que cette espèce ne quitte jamais les eaux glacées.

Ces Baleines visitent encore aujourd'hui assez régulièrement les côtes des États-Unis d'Amérique.

On peut dire que la Baleine des Basques est la Baleine du *Gulf-stream* ; au nord elle se rend à travers l'Atlantique jusqu'à

[1] *Histoire naturelle des Cétacés, dans les suites à Buffon*, p. 308.

l'île des Ours, à peu près au point où le courant polaire fait sentir ses effets, tandis que la Baleine franche, au contraire, ne quitte pas le courant polaire [1].

La Baleine des Basques ne quitte pas plus le *Gulf-stream* que la Baleine du Japon n'abandonne le courant noir (*Kurosiwo*) du nord du Pacifique, et toutes les deux se rendent du sud au nord jusqu'à la limite méridionale atteinte par la Baleine franche. La limite méridionale de l'une est en effet la limite septentrionale de l'autre, au nord de l'Atlantique comme au nord du Pacifique.

Tout en vivant dans le voisinage l'une de l'autre, ces espèces ne se mêlent pas plus au nord du Pacifique qu'au nord de l'Atlantique. C'est ainsi que les baleiniers hollandais, allant au Spitzberg chasser la Baleine franche, rencontraient au Cap nord la petite espèce, le *Nord-Caper,* et les baleiniers américains, en poursuivant au nord du Pacifique la Baleine du Japon, y rencontrèrent l'espèce des régions polaires, c'est-à-dire le *Bowhead,* qu'ils sont allés chasser ensuite dans le détroit de Bering, puis dans la mer Arctique. Le *Bowhead* est bien la Baleine franche répandue sur toute la calotte polaire et qui pénètre, soit dans la mer de Baffin, soit dans les eaux du Spitzberg, soit dans le détroit de Bering.

Si ces Baleines ne portaient déjà un nom, on pourrait, comme nous l'avons déjà dit, appeler la Baleine des Basques Baleine du *Gulf-stream,* la Baleine du Japon Baleine du courant noir et la Baleine franche la Baleine polaire. Ces animaux étaient très abondants et très confiants à l'époque où l'on a commencé à les poursuivre; la guerre sans trêve qu'on leur a faite en a partout diminué le nombre; dans plusieurs parages on les a même à peu près exterminés. Ce qu'il y a de remarquable, c'est

[1] Au nord de Jean Mayen et de l'île des Ours l'eau est plus froide que le point de glace. Un voyageur qui se rendrait en janvier de Philadelphie au Cap nord de l'Europe se maintiendrait toujours sous la même latitude isothermale de 2 à 3 degrés. En allant directement au nord, dans la baie de Baffin, il trouverait sous le même parallèle une température moyenne de — 25 degrés. (Élisée Reclus, *Nouvelle Géographie universelle.,* p. 13, vol. IV.)

que là où quelques individus se sont conservés, ils font encore leur apparition à la même époque de l'année et dans les mêmes conditions qu'autrefois. C'est ainsi que l'on en voit apparaître encore de temps en temps sur les côtes de la Nouvelle-Angleterre depuis le cap Cod jusqu'aux îles Bermudes et, en Europe, dans le golfe de Gascogne depuis Biarritz jusqu'à la côte de Galice : ce sont des lieux de prédilection correspondant sans doute avec l'époque des amours et de la parturition.

Un fait qui paraît acquis aujourd'hui, c'est que la Baleine des Basques apparaît dans le golfe de Gascogne en hiver, mais il ne paraît pas aussi bien démontré qu'elle fasse son apparition en été sur les côtes de la Nouvelle-Angleterre. Des deux côtés de l'Atlantique il y a toutefois un endroit préféré. La saison du passage des Baleines sur les côtes de la Guienne et de Biarritz commence, disait l'auteur des *Coutumes de la mer*, après l'équinoxe de septembre et dure presque tout l'hiver.

Dans l'Atlantique australe vit également une Baleine qui ressemble beaucoup à la précédente et qui passe également d'un côté de l'Atlantique à l'autre; elle porte le nom de *Balæna australis*. On sait que les Baleines ne passent pas la ligne, comme le font les Mégaptères et les Balénoptères.

En faisant le relevé des observations recueillies dans l'Atlantique méridionale sur l'époque de l'apparition de la Baleine australe, il paraît que ces voyages à travers l'Atlantique se font de la même manière, c'est-à-dire d'Afrique en Amérique et d'Amérique en Afrique, avec cette différence toutefois que, pendant que la *Balæna biscayensis* se dirige de l'est à l'ouest pour gagner Terre-Neuve, la *Balæna australis* va de l'ouest à l'est pour gagner le cap de Bonne-Espérance.

Il ne sera pas hors de propos de faire remarquer que certaines dénominations anciennes ne permettent point de douter que des Baleines visitaient autrefois régulièrement des parages qu'elles ont depuis longtemps à peu près abandonnés.

En Espagne on reconnaît encore aujourd'hui, sur différents

points du littoral, des restes de tours qui servaient autrefois de vigie, et des fours pour fondre le lard. Il n'y a pas moins de six villes sur les côtes d'Espagne, notamment Fontarabie, Guetaria, Matrico, dont les armoiries représentent des Baleines, et quelques-unes d'entre elles montrent même le harpon et le câble. C'est bien un signe de l'ancienneté de cette industrie. A Lequeitio, province basque, la devise de la ville est une *Baleine en pleine mer, harponnée*... et l'on conserve à la fabrique de l'église un registre qui indique le nombre des Baleines capturées depuis 1517 jusqu'à 1661. Il résulte de cette liste que les seules dates indiquées pour la capture sont aux mois de janvier et de février, que la plupart des captures consistent en deux individus, sans doute mâle et femelle, et que les femelles sont souvent accompagnées de leurs jeunes [1].

Dans les Asturies il existe encore, à Llanes, des *Casas de Ballenas*, où l'on s'occupait surtout des affaires concernant les Baleines, et à Gijon il y a encore une rue appelée *Whale-Lane*.

Parmi les Sceaux des Flandres nous en trouvons un sous lequel on lit : Biarritz et sur lequel figure un Dauphin à la place d'une Baleine.

Le sceau de Fontarabie représente une barque montée par des pêcheurs qui harponnent une Baleine.

On trouve également encore des traces de cette pêche au nord de la Norwège. Hammerfest est située au fond d'une baie sur une île déserte appelée *Kvalo*, c'est-à-dire *Ile de la Baleine*. La crique de Rosekop (Norwège) était la *Baie de la Baleine;* les habitants conservent encore des os abandonnés sur la plage.

Léopold de Buch fait mention du cimetière de Hasnik (Laponie), qui était entouré d'une barrière formée d'ossements de Baleines.

Au nord-ouest du Spitzberg on connaît le *Biscayers Hoek* (coin des Basques). On parle également de la *Baie des Franchois* où pêchaient les Basques de Saint-Jean de Luz.

[1] MARKHAM, *Proceedings of the Zoological Society of London*, 1881, p. 971.

PÊCHE.

On parle généralement de la pêche de la Baleine comme s'il n'y avait qu'une seule espèce que l'on eût commencé à chasser sur les côtes d'Espagne et qui eût fui successivement jusqu'au milieu des glaces du pôle devant les Baleiniers. C'est là, comme il est reconnu maintenant, une erreur : il s'agit de deux pêches différentes, et celle du nord n'a commencé qu'après qu'on eût découvert la Baleine franche en cherchant le passage par le nord-est.

Les deux espèces ne se rencontrent jamais dans les mêmes eaux; nous l'avons déjà dit, les limites septentrionales de l'une sont les limites méridionales de l'autre. Ces limites sont si bien tranchées que, pendant tout un siècle, pas un *Mysticetus* n'a dépassé dans la mer de Baffin le 64e degré. Les Baleines qui se rendent de la côte Ouest du Groënland à la côte Est doivent faire le tour par le nord. Elles ne doublent pas le cap Farewell. On n'a jamais vu la Baleine franche dans les eaux de l'Islande.

Le Norwégien Octher, dont nous avons déjà mentionné le voyage, dit avoir vu pratiquer la pêche de la Baleine près du cap Nord ; il a navigué, dit-il, encore trois jours au delà du point où les Baleines retournent et il a vu des Morses dans ces nouveaux parages. Il doit avoir été tout près de l'île des Ours. Cette expédition date du IXe siècle. Les Islandais s'étaient établis déjà à cette époque sur les côtes ouest du Groënland, et ils connaissaient par conséquent la Baleine franche.

Dans divers chapitres des *Grágás*, il est question de certains droits réservés pour le cas où une Baleine, déjà attaquée par des pêcheurs, est capturée par d'autres et pour celui où l'on découvre un cadavre en mer ou sur la plage [1].

[1] *Codex juris Islandorum antiquissimus qui nominatur Grágás*, in-4°. Havniá, 1829.

Les Islandais n'ignoraient pas que la Baleine franche, leur Nordwall, ne portait pas de Coronules sur la peau comme leur Hauswall et ils ne pouvaient par conséquent pas confondre ces animaux. Les Islandais avaient également un nom pour désigner les diverses espèces de Balénoptères ainsi que la Mégaptère. Leur Baleine était fort commune dans l'Atlantique septentrionale et ils n'ignoraient pas qu'elle avait une station en Europe dans le golfe de Gascogne, aux États-Unis d'Amérique, au cap Cod et jusqu'à la Caroline du Sud. Avant d'avoir été l'objet d'une pêche régulière au harpon, ces Baleines étaient communes des deux côtés de l'Atlantique. Il est à remarquer que les pêcheurs des côtes visitées par ces animaux à l'époque de leur abondance sont devenus en Europe comme en Amérique les premiers baleiniers. Il en a été de même de la Baleine des Japonais, qui a formé les premiers baleiniers au nord du Pacifique.

Au XIIIe siècle, Albert le Grand et Vincent de Beauvais nous transmettent le récit de la pêche de la Baleine par les habitants de la Basse-Allemagne. Les chroniqueurs rapportent qu'en 1004 plusieurs navires périrent dans la Manche par le choc de Baleines [1].

Nous allons passer en revue les principales phases par lesquelles a passé cette industrie.

Comme nous venons de le voir, au XIIe siècle, les deux Baleines étaient fort bien connues des Islandais, qui avaient même un nom distinct pour les deux espèces : ils appelaient l'une *Hushval* (*Hauswall*) Baleine de la maison, c'est-à-dire de chez eux, ou *Sletbag*, Baleine à dos lisse, par opposition à la Baleine du Groënland qu'ils appelaient *Nordwall*. C'était en effet le Nordwall pour eux. Depuis le IXe siècle cette pêche avait lieu dans le golfe de Gascogne et les Basques en ont eu le monopole jusqu'au commencement du XVIIe siècle. Ce n'est qu'à cette époque, 1608, que l'on a découvert la Baleine franche.

Les animaux étaient tellement abondants pendant ces pre-

[1] Fischer, *Cétacés du sud-ouest de la France*, p. 23 (1881).

miers siècles de chasse, que les habitants du littoral dans le golfe de Gascogne faisaient des clôtures de jardin avec leurs côtes et leurs mandibules. Rondelet, en consignant cette observation, y ajoute la remarque qu'en hiver les marins et les pêcheurs font le guet pour voir venir ces animaux.

On se formerait difficilement une idée de l'état florissant de cette industrie à ces époques reculées, et de sa décadence rapide, dit le Dr Fischer : jusqu'au milieu du XVIIe siècle, il partait tous les ans de St-Jean de Luz vingt-cinq à trente vaisseaux, du port de 25 à 300 tonneaux, équipés de cinquante à soixante hommes, et, vers le milieu du XVIIIe siècle, St-Jean de Luz n'avait plus un seul navire baleinier. Ce n'est plus qu'à de très longs intervalles que l'on voit encore de temps en temps une de ces Baleines apparaître sur les côtes d'Europe.

Vers la fin du XIVe siècle (1372) les Basques cinglèrent vers l'Ouest jusqu'au golfe St-Laurent et virent le nombre de ces animaux augmenter notablement en approchant des bancs de Terre-Neuve. Un pilote de Zarauz, Matias de Echeveste, est le premier Espagnol qui ait visité les bancs de Terre-Neuve, et, d'après les mémoires écrits par son fils, il a fait de 1545 à 1599 (l'année de sa mort) vingt-huit voyages. D'après quelques écrivains, la première expédition des Basques au cap Breton pour la pêche de la Baleine n'aurait eu lieu qu'en 1594. Un baleinier rapporte cette année sept à huit cents fanons de la Baie St-Georges.

La petite ville de Lequeitio est habitée encore aujourd'hui par de nombreux pêcheurs et d'excellents pilotes; elle l'était il y a deux siècles, par des baleiniers qui ont laissé des archives intéressantes, dont nous avons parlé déjà, sur la présence de la Baleine dans les eaux de leur voisinage. Nous trouvons dans l'exploration scientifique des côtes du département de Ferrol, par M. Mariano de la Paz Graells, publiée en 1870 et dont nous avons parlé plus haut, divers renseignements intéressants sur le Cétacé à fanons qui nous occupe.

Les côtes de Galice étaient également visitées périodiquement par la même Baleine. Il paraît qu'au mois d'avril 1855, le secrétaire de la commission permanente de pêche Fr.-Xav.

de Salas a vu encore cinq Baleines dans ces parages. M. Mariano de la Paz Graells assure qu'à la fin d'avril 1869 l'une d'elles s'est montrée dans les eaux de Biarritz.

La pêche de la Baleine franche n'a commencé que dans les premières années du XVIIe siècle.

Les Anglais, ayant rencontré des Baleines au nord de l'île des Ours en 1607, ont commencé l'année suivante la pêche du *Mysticetus* qu'ils ne connaissaient pas; ils engagèrent des Basques comme harponneurs.

Les Hollandais, qui avaient découvert l'île des Ours, n'ont commencé cette même pêche qu'en 1612, en s'adressant, comme les Anglais, aux Basques pour apprendre à harponner. Barendtz a fait mention, dans son journal de bord, de la rencontre d'une Baleine morte deux jours avant d'avoir découvert la terre du Spitzberg.

On ne peut dire au juste à quelle époque la pêche de la Baleine a commencé sur les côtes des États-Unis d'Amérique. On sait seulement que c'est surtout au Cap Cod que ces Cétacés se rencontraient le plus abondamment et que ce sont les pêcheurs de ces parages qui sont devenus les premiers baleiniers. On se bornait d'abord, comme en Europe, à les poursuivre le long de la côte et insensiblement à leur faire la chasse en pleine mer. On peut donc dire que la pêche a commencé par quelques chaloupes, mais la profusion des Baleines permettant de réaliser un bénéfice considérable, on a vu jusqu'à sept cents navires montés par quinze mille marins se livrer à cette industrie.

A la fin du XVIe siècle, les parages de Terre-Neuve étaient visités par des baleiniers de toutes les nations et, l'on y voyait jusqu'à trois cents vaisseaux, parmi lesquels se trouvaient des anglais, des français, des espagnols et des portugais.

Le capitaine Maury a publié, en 1852 [1], une carte dans laquelle il figure les lieux où l'on a capturé des Baleines, et

[1] *Whale chart of the World*, 1852.

il représente même le nombre relatif d'individus capturés aux diverses époques de l'année. On y trouve non seulement l'indication de leur abondance ou de leur rareté dans chaque endroit, mais aussi l'époque de l'année pendant laquelle elles sont le plus abondantes.

Une seconde carte, publiée en 1853 [1], par le capitaine Maury, représente en même temps les parages visités par les Cachalots et par les Baleines. On y voit très distinctement que les Cachalots sont des animaux des régions tropicales, tandis que les Baleines qui nous occupent ne hantent que les eaux tempérées.

Maury n'a pas tenu compte de la Baleine franche ou des glaces, que l'on ne pêche plus guère au Spitzberg et que de rares baleiniers écossais poursuivent encore dans la mer de Baffin. Il représente comme moyenne équatoriale de la Baleine une ligne qui part du détroit de Gibraltar, passe devant l'île de Madère, atteint le 34e degré, puis se dirige au devant de Terre-Neuve jusqu'au golfe de St-Laurent. L'auteur n'envisage cette question qu'au point de vue des baleiniers, sans se préoccuper de l'espèce de Baleine qui habite cette partie de l'Atlantique [2]. Il est évident, pour tous ceux qui se sont occupés de la question au point de vue zoologique, que cette Baleine n'est autre que la *Black whale* des Américains, la *Sarde* des Français, le *Nord-Caper* des Hollandais, la *Balæna biscayensis* du premier cétologue de l'époque, Eschricht.

Un autre travail remarquable a été entrepris par la commission de pêche des États-Unis d'Amérique en 1878; nous y trouvons l'histoire de la pêche de la Baleine sur ces côtes depuis le début. Après l'introduction, l'auteur, Alexander Starbuck, divise cette histoire en différentes périodes : la première de 1600 à 1700: elle commence par le Cap Cod; la deuxième de 1700 à 1750; la troisième va jusqu'à 1774; la quatrième jusqu'à 1816 et la dernière période jusqu'en 1876.

[1] *A chart showing the favorite resort of the sperm and right whale*, 1853.

[2] Maury, *Courants et mouvements généraux de la mer.*

L'auteur, traitant cette question uniquement au point de vue industriel, ne fait pas de distinction entre la pêche de la Baleine et la pêche du Cachalot. Tous ceux qui s'intéressent à cette question trouveront dans ce rapport des renseignements du plus haut intérêt.

CAPTURES ET ÉCHOUEMENTS.

Quoique très souvent on ne sache reconnaître dans les récits, même ceux des zoologistes, si les Baleines dont ils font mention ne sont pas des Balénoptères ou des Mégaptères, nous pouvons cependant signaler quelques captures sur les côtes d'Europe qui ne laissent point de doute sur la nature de l'espèce.

En Europe le lieu le plus fréquenté par la *Balæna biscayensis* est le Golfe de Gascogne; en Amérique c'est la côte Est des États-Unis, depuis le Cap Cod jusqu'à la Caroline du Sud.

Nous signalons ici les captures et les échouements qui ont eu lieu durant les derniers siècles, particulièrement depuis l'époque où la pêche de cette Baleine était presque complètement abandonnée.

C'est probablement d'une Balénoptère qu'il est question dans divers auteurs qui parlent d'une vraie Baleine de 100 pieds qui aurait péri sur le littoral de Corse en 1620; à en juger par la taille et la quantité de lard que l'animal a fournie (73 barriques), il est à supposer que c'est une *Balænoptera musculus*. On n'a pas encore vu de *Balænoptera Sibbaldii* dans la Méditerranée [1].

Vers la fin du XVII[e] siècle (1680) Segnette, médecin de La Rochelle, fait mention d'une Baleine véritable échouée à *la*

[1] Du Hamel. Bonnaterre et Lacépède parlent de cet animal qui avait donné 73 barriques d'huile. La *Balænoptera Sibbaldii* en produit de 80 à 90, la Baleine franche de 150 à 200, la Mégaptère de 35 à 40.

pointe des Baleines, près du Phare du même nom, au nord-ouest de l'île de Ré, au mois de février ; elle avait, dit-il, 47 1/2 pieds et la tête surtout était couverte de Coronules. On sait que les Balénoptères ne portent jamais les parasites [1].

M. Southwell, dans la liste des mammifères de Norfolk, mentionne une femelle, accompagnée de son petit, qui aurait fait son apparition en 1682, en Écosse à Peterhead. Le Baleineau, paraît-il, a été seul capturé.

Du Hamel, dans son livre sur la pêche, dit qu'il en paraît presque tous les ans sur la côte de Bayonne et même jusqu'au cap Finistère. Du Hamel n'ignorait pas qu'en Amérique elles apparaissent pendant l'été. En 1741 on en aperçut une, à une lieue au-dessus de Pont-Saint-Esprit [2]. En 1764 une autre vint échouer avec son petit sur la côte de Saint-Jean de Luz [3].

Le 8 juillet 1784 un jeune animal a péri près de Yarmouth; malheureusement rien n'en a été conservé, dit M. Southwell qui fait mention de cette capture dans la liste des mammifères de Norfolk dont nous parlons plus haut.

D'après le même auteur, en octobre 1806, une autre femelle accompagnée de son Baleineau aurait péri sur les côtes d'Écosse.

En février 1811, une Baleine entièrement pourrie, mais sans tête, fut jetée par la mer sur la plage de l'Herbaudière [4].

En 1844 on en a harponné une en vue de Zarauz, mais elle s'est sauvée avec deux harpons et trois lances dans le corps.

Le 25 juillet 1850 une autre s'est aventurée près de Guetary, mais elle a également échappé aux poursuites des baleiniers.

Une autre Baleine décapitée a échoué sur la côte du département de la Gironde (entre la pointe de Grave et le vieux Soulac) le 24 février 1852. Le corps a été brûlé par ordre de M. Haussman, alors préfet de Bordeaux. Il n'en a été conservé

[1] Segnette, *Zodiacus medico-gallicus.*

[2] Du Hamel, vol. II[1], p. 9.

[3] Du Hamel, vol. III, p. 25.

[4] F. Piet, *Recherches sur l'île de Noirmoutiers*, 2e édit., 1863, p. 243 (Dr Fischer).

qu'un fragment d'une épiphyse vertébrale. Il paraît qu'elle avait 15 mètres de longueur. Eschricht devait cette communication à M. Muset, directeur d'un Institut, à Toulouse [1].

Le Dr Fischer rapporte que, à la fin de décembre 1853, une Baleine avec le dos couvert de coquillages a été aperçue au large par le gardien du phare de Biarritz [2].

La capture la plus importante est celle de 1854. C'était au mois de février : une femelle, accompagnée de son Baleineau, s'est montrée sur les côtes de Biarritz, et le Baleineau seul a été capturé. La mère, ce qui est bien rare, a échappé. Feu notre ami Eschricht est allé étudier ce squelette, à Pampelune, et c'est au savant distingué de Copenhague que l'on doit la connaissance de cette intéressante Baleine des Basques. Le squelette est conservé au Musée de Copenhague.

D'après M. H. Drouët, l'on a capturé aux Açores deux ou trois Baleines prétendues franches : on sait que cet archipel est fréquenté régulièrement par des baleiniers américains et açoréens [3]. On entend également par baleiniers ceux qui se livrent à la chasse au Cachalot : c'est surtout, si pas exclusivement, ce dernier qu'on y capture.

M. Markham a vu, vers 1860, un maxillaire provenant d'une Baleine trouvée morte sur la plage, à Luyando, village de pêcheurs, sur les côtes des Asturies.

Thiercelin rapporte qu'en 1862 il a observé près des îles du Cap Vert une Baleine *Nord-Caper* [4]; mais il serait difficile de dire qu'il s'agit ici d'une baleine véritable. A en juger par ses évolutions et sa sortie de l'eau, il est plus probable que ces prétendues Baleines sont des Mégaptères.

D'après M. Southwell, que nous venons de citer, une Baleine aurait fait son apparition sur les côtes d'Écosse en octobre 1872. Nous avons ainsi trois échouements sur ces mêmes côtes

[1] Eschricht, *Soc. linn. de Bordeaux*, 1er juin. 1859, t. XXII, 4e livraison

[2] Fischer, *loc. cit.*, p. 11.

[3] *Éléments de la faune Açoréenne*, p. 113. (1861).

[4] *Journal d'un baleinier*, vol. p. 58 (1866).

d'Écosse (1682, 1806, 1872); deux femelles dans les mêmes conditions dans la baie de *Peterhead*, toutes les deux au mois d'octobre. Le témoignage des baleiniers qui ont aidé à les capturer ne laisse guère planer de doute sur la nature de l'espèce [1].

Un véritable événement pour les cétologistes fut l'apparition en 1877 d'un *Nord-Caper* dans le golfe de Tarente. Le 9 février dans la matinée, une Baleine de 12 mètres s'est échouée dans cette baie. Elle a été l'objet de deux mémoires importants, l'un de la part du professeur Capellini de Bologne, l'autre du professeur Gasco de Gênes. Capellini supposait d'abord que c'était un animal égaré venant du Sud de l'Atlantique. Le professeur Gasco a fait le voyage de Copenhague pour comparer la Baleine de Tarente à celle de Pampelune et il est résulté de cette comparaison que les deux individus appartiennent bien à une seule et même espèce, la *Balæna biscayensis*.

Le fait de la présence d'une Baleine dans la Méditerranée n'est pas du reste un fait unique. Le Dr Fischer, dans son intéressant mémoire sur les Cétacés de l'ouest de la France, signale la capture faite par Robert Guiscard [2] d'une autre Baleine au XIe siècle également dans la baie de Tarente. Guillaume Apulla, en parlant de cette capture, signale la ressemblance qu'elle présente avec celle que l'on harponnait alors sur les rivages de la Normandie ; mais elle était inconnue aux pêcheurs italiens.

Il y a tout lieu de croire que ces animaux sont venus sur nos côtes d'Europe à l'époque ordinaire de leur migration, et que les derniers, au lieu de se rendre dans le golfe de Gascogne, ont pénétré le détroit de Gibraltar. Il est reconnu maintenant

[1] THOM. SOUTHWELL, *On the occurrence of the Atlantic Right Whale on the East Coast of Scotland*, PROCEEDINGS NATIONAL HISTORY SOCIETY OF GLASGOW, febr. 1881.

[2] Robert Guiscard, gentilhomme normand, un des fils de Tancrède de Hauteville, devint duc de Pouille et de Calabre (Dr FISCHER).

que ces animaux, tout en étant presque exterminés, reviennent encore périodiquement dans les mêmes eaux.

Le squelette de la Baleine échouée en 1877 est interné au Musée de Naples. C'est le premier squelette que l'on possède en Europe d'un animal adulte.

Nous avons vu plus haut qu'en février 1878 on a capturé encore un *Nord-Caper* sur les côtes d'Espagne entre Guetary et Zarauz, dont le squelette de 48 pieds de long avec les fanons en place est conservé au petit Musée de Saint-Sébastien. Guetary est le lieu de naissance de Sébastien del Cano, qui a fait le premier voyage autour du monde.

Vers 1880, un cadavre de cette espèce a échoué sur les côtes de Galice et son squelette est conservé au Musée de Santiago. M. Mariano de la Paz Graells l'a examiné en 1882. Il est exposé au Jardin botanique de cette ville. Il a 18 mètres de long.

Le même auteur affirme avoir rencontré en 1882 plusieurs Baleines sur les côtes de l'Océan ; comme nous l'avons dit déjà, il a même pu les suivre avec le vapeur qu'il montait, afin de les observer de plus près.

En 1884 les baigneurs de Saint-Sébastien ont vu pénétrer dans la rade un de ces géants de la mer; mais l'animal n'a pas tardé à prendre de nouveau le large.

M. Mariano de la Paz Graels dit qu'en 1885 les pêcheurs de Zarauz, voyant les fréquentes visites des Baleines à leurs côtes, ont essayé de les harponner, mais sans résultat, soit qu'ils aient perdu leur ancienne adresse, soit qu'ils n'aient plus le courage de leurs ancêtres.

De l'autre côté de l'Atlantique, on signale également dans les mêmes parages qu'autrefois leur apparition et plusieurs échouements ou captures.

Les Baleines étaient abondantes à l'embouchure du fleuve Delaware, dit le professeur Cope, et il ajoute qu'en 1633 on en captura onze dans ces parages.

De 1770 à 1780, les baleiniers américains ont fait avec avantage la chasse des *Nord-Capers* dans le Brede-Fiord et à Faxe-Bay, sur la côte ouest de l'Islande.

Eschricht cite également l'exemple d'un *Nord-Caper* qui a été harponné en 1783, entre Terre-Neuve et l'Islande, par un baleinier danois [1].

Sur les côtes des États-Unis d'Amérique, des individus de la même espèce vont échouer de temps en temps ou se faire capturer exactement comme dans le golfe de Gascogne. Ce sont les eaux favorites de ces Cétacés, et leur apparition périodique dans ces parages est la cause de l'origine de cette pêche des deux côtés de l'Atlantique. En Europe les Basques en ont eu pendant des siècles le monopole; en Amérique ce sont les pêcheurs des côtes de la Nouvelle-Angleterre qui ont les premiers pratiqué cette pêche. Le nombre de Baleines y a diminué comme en Europe, mais tous les ans, là aussi, on en voit paraître encore de temps en temps.

Il n'est pas sans importance de faire remarquer que, dans les environs de Terre-Neuve, divers endroits portent encore des noms de différentes localités du pays des Basques, notamment des environs de Bayonne, dit Cuvier [2].

M. Cope signale depuis quelques années trois captures sur les côtes Est des États-Unis d'Amérique : la première vis-à-vis de Philadelphie (vers 1868), une autre dans la baie de Rehoboth (Delawarre) et une troisième dans la baie de Mobyack (Virginie).

Deux Baleines de grande taille ont été aperçues aussi sur les côtes de Maryland. Depuis on en a vu échouer une femelle de 35 pieds sur les côtes de *Long-Island;* en 1862 une autre est venu échouer non loin de là; on en cite également une capturée au cap Cod. L'avant-dernière est une Baleine de 50 pieds environ qui a été prise après une chasse improvisée, le 7 janvier 1880, à Charleston, Caroline du Sud et dont un journal illustré américain a longuement rendu compte. L'animal a été photographié, couché sur le dos, avec la nageoire pectorale

[1] Eschricht et Reinhardt, *On the Greenland Right Whale*, p 45.
[2] *Hist. des sc. natur.*, p. 269. Paris, 1841.

droite élevée. La disposition de la lèvre inférieure fait reconnaître que le rostre est en dessous [1].

Joseph Bassett Holder, comme nous venons de le dire, en a fait mention dans une notice insérée dans le *Bulletin of the American Museum of natural history*, vol. I, n° 4, 1883. M. Holder comme nous le verrons plus loin, à propos des collections où l'on conserve des restes de ces animaux, passe en revue, dans cette notice, les squelettes qui sont conservés en Amérique et accompagne sa notice de deux planches représentant l'animal et le squelette, et d'une planche reproduisant séparément la tête avec les fanons.

Il est question dans le *Canadian Magazine*, note 1, d'une Baleine échouée au milieu de septembre en 1823 dans le Saint-Laurent, vis-à-vis de Montréal. Elle avait 42 pieds 8 pouces.

[1] Trois remorqueurs, accompagnés de 50 ou 60 embarcations et de nombreux bateaux, ont donné la chasse au Cétacé. Cette chasse a commencé le matin Un harpon, lancé par une main habile, est venu frapper l'animal à la queue, et s'y est logé; mais la Baleine a cherché avec une grande prestesse à s'en dégager et a entraîné l'embarcation qui tenait le harpon avec des cordes. Une autre embarcation lui lançait pendant ce temps des coups de harpon.

Ce fut ainsi que l'animal arriva près du fort Johnston, James-Island, où les eaux sont basses. Il fallut couper les cordes du harpon, tant l'animal faisait d'efforts vigoureux, lesquels eussent anéanti l'embarcation. La Baleine resta ainsi dans les eaux basses toute l'après-midi, où l'on tenta une seconde fois de s'emparer d'elle. Un remorqueur, après l'avoir harponnée, tâcha de la tirer à lui; mais la corde cassa. Tous les bateaux et vapeurs, en passant près du monstre, lui décochaient des coups de harpon, ou lançaient des cordes autour de ses nageoires. L'animal faisait des bonds désespérés et des culbutes effrayantes : il s'enfonçait la tête dans l'eau; sa queue seule dépassait de 4 ou 5 pieds la surface de l'eau.

Il s'avança ainsi jusqu'à White Point Garden, où il se trouva sur la vase. Le schooner *Minnehala*, passant près de lui, essaya de le prendre à la corde; mais l'animal exécutant le mouvement que nous venons de décrire, agitait sa queue au-dessus de l'eau. A chaque coup que l'animal frappait sur l'eau, on eût dit un coup de canon, le navire en tremblait, puis il reparaissait à la surface pour respirer et lançait d'énormes jets d'eau de ses narines.

La poursuite se continua ainsi jusqu'au soir, où l'un des matelots, le même qui avait lancé le matin le premier coup de harpon, porta un coup mortel à l'animal.

Enfin on fait encore mention d'une femelle de 48 pieds qui est venue mourir au printemps de 1882 sur les côtes de New-Jersey et dont malheureusement le squelette n'a pas été conservé.

OSSEMENTS TROUVÉS SUR LES COTES.

On trouve assez fréquemment des ossements de cette espèce épars le long des côtes qui étaient fréquentées autrefois par l'animal : en Europe sur les côtes d'Espagne et de Portugal, de France, de Belgique, des Pays-Bas, d'Angleterre, de Danemark et surtout au nord de la Norwège, où on leur faisait régulièrement la chasse à l'époque de la grande pêche; en Amérique on en découvre également surtout sur les côtes de la Nouvelle-Angleterre.

Depuis longtemps on en a recueilli à Biarritz jusque dans les caves de vieilles maisons, et plusieurs d'entre eux sont heureusement déposés aujourd'hui au Muséum d'histoire naturelle à Paris, grâce aux soins de M. le Dr Fischer.

Le marquis de Folin de Biarritz a communiqué au Dr Fischer un fragment de côte recueilli dans ces parages, qui dépasse de beaucoup en épaisseur les côtes correspondantes des *Mysticetus*, des *australis* et des *antipodum*.

Le Musée de La Rochelle (Charente-Inférieure) possède quelques ossements de cette espèce, entre autres des vertèbres et un humérus, que nous avons tout lieu de croire recueillis dans les environs de cette ville. Nous avons reproduit le dessin de l'humérus de grandeur naturelle dans le *Bulletin de l'Académie* [1]. Nous avons vu à Bordeaux une côte de *Balæna biscayensis*, recueillie à Verdun (Gironde) sur les dunes St-Sébastien.

A Paris, on voit au Muséum d'histoire naturelle plusieurs ossements séparés recueillis dans les environs de Biarritz et qui ont été donnés, comme nous venons de le dire, par le Dr Fischer.

[1] *Bulletin de l'Acad. roy. de Belgique*, 3e série, t. IV, 1882.

Le Musée de Haarlem possède les os trouvés dans la rue Dauphine à Paris et dont la description se trouve dans les *Recherches sur les ossements fossiles,* par Cuvier. Ce sont sans doute les os d'un *Mysticetus*, rapporté du Nord par quelque baleinier. Nous avons vu une omoplate au Musée de Lisbonne, à l'École polytechnique, trouvée sur la plage, couverte de jeunes huîtres encore attachées à sa surface et qui provient sans doute de la Baleine des Basques. Au Musée de St-Sébastien et à Gijon, Jovellanos Institut, on conserve des os isolés, trouvés à Deva, dans le sable.

Nous conservons à Louvain une omoplate d'un Baleineau d'origine inconnue. Nous savons seulement qu'elle a été longtemps exposée dans une abbaye comme objet de curiosité. Elle provient d'un animal vivant et nous avons tout lieu de croire qu'elle a été recueillie sur nos côtes. Nous possédons également à Louvain trois vertèbres provenant de la collection de Paret de Slykens, collection qui a été presque entièrement formée avec des objets recueillis sur les côtes d'Ostende ou dans les dunes. A Gand existent deux vertèbres trouvées dans les décombres d'une ancienne abbaye des environs d'Alost.

Une *mandibule* dont l'origine est inconnue est exposée au Musée de Marseille. Le Musée de Vannes renferme une vertèbre caudale qui avait été abandonnée sur la plage. La côte trouvée dans un terrain sablonneux à Montreuil-sur-Mer, à la profondeur de 12 pieds et à 2 lieues de la mer, dont parle Cuvier dans ses *Recherches sur les ossements fossiles*, provient sans doute de cette même Baleine. On conserve à Bordeaux une autre côte qui a été recueillie sur la plage en 1876.

Nous l'avons déjà dit, M. l'ingénieur Debray a fait mention à la Société géologique du Nord [1] de trois vertèbres fort intéressantes, découvertes près de Dunkerque, dans les déblais, à côté de coquilles marines encore vivantes (*Cardium, Lutraria, Donax*, *Tellina*, *Pholas*), et qui appartiennent aussi sans

[1] *Ann. Soc. géolog. du Nord*, vol. III, 16 févr. Lille, 1876. — Gosselet, vol. X, 1883.

doute à la Baleine qui nous occupe. Les vertèbres ont été trouvées dans les fondations de la culée aval du pont établi sur le Madyk-gracht pour la traversée du chemin de fer de Calais à Dunkerque, entre Bourbourg et Dunkerque. Elles se trouvaient à 0^{m},24 au-dessus du niveau moyen de la mer à Calais; ces vertèbres gisaient sous la seconde couche de tourbe; la coupe du terrain indique trois couches d'argile grise et bleue séparées par deux couches de tourbe.

On a trouvé depuis à Calais, en 1880, dans les fortifications, des ossements de Cétacés, parmi lesquels nous avons reconnu la *Balæna biscayensis* et le *Globiceps melas*. Nous devons ces renseignements à M. Debray, ingénieur, qui a bien voulu nous envoyer plusieurs vertèbres et une côte.

On a mis à nu également dans les environs de Lille, dans les tourbières de la commune de Guemps, à 3 mètres de profondeur [1], une côte ou plutôt un fragment de côte qui a tous les caractères d'une côte de Baleine.

Il est à remarquer que dans la couche de tourbe qui recouvre ces ossements de Baleine, on rencontre des restes de Cerf, de Cheval, d'Écureuil, de Castor, etc., etc., avec des ossements humains et des objets de l'industrie humaine, arc, canot, etc. Nous en avons signalé également à Furnes, qui étaient enfouis à plusieurs pieds de profondeur dans le sable marin.

Le D[r] de Man, de Middelbourg, a figuré dans une Notice sur le Mammouth pêché dans les environs de la Zélande (*Zeeuwsch Genootschap der Wetenschappen*, p. 114, 1875), une vertèbre de Baleine de sa collection (une sixième dorsale) qui provient sans doute de la *Balæna biscayensis*. Elle est couverte d'une petite *balane*. Le D[r] de Man a bien voulu nous en envoyer le contour. Dans une autre province des Pays-Bas, à Leeuwaarden on a recueilli également de grandes vertèbres qui n'ont pas d'autre origine.

Il en existe aussi en Angleterre dans l'argile qui repose sur

[1] *Etude géologique et archéologique de quelques tourbières du littoral flamand et du département de la Somme*, pp. 27 et 23. Paris, 1873.

le crag. On a parlé d'une colonne vertébrale de Baleine, de 31 pieds, découverte dans l'argile qui recouvre le sable, au-dessus du Crag rouge, à 8 pieds de profondeur. Le professeur Flower a examiné ces os, mais le savant directeur du *British Museum* rapporte les vertèbres de la région cervicale plutôt à la Baleine franche et les lombaires à la *Balænoptera musculus*. Il n'est pas impossible que la région cervicale ait été rapportée par quelque baleinier et que les autres os proviennent de quelque animal échoué sur les côtes [1].

Dans le Forest Bed des falaises de Norfolk on est tombé, dit Lyell, sur des vertèbres de deux Baleines distinctes accompagnées d'ossements de Morse et de Narval [2].

Il paraît que, à l'Est comme à l'Ouest du cap Nord, il persiste de nombreux vestiges de l'ancienne pêche qui se faisait dans ces parages. Dans une des îles du nord de la Norwège M. Guldberg, conservateur du Musée zoologique de Christiania, a trouvé des ossements de Baleine qui ne laissent point de doute sur leur nature; ce sont des os des membres avec l'omoplate, des vertèbres réunies de la région cervicale, un morceau de maxillaire supérieur qui se rapportent positivement à la Baleine des Basques. M. Guldberg en possède un humérus qui est tout à fait semblable à celui du Musée de La Rochelle que nous avons figuré dans le *Bulletin de l'Académie*. Ces restes de *Balæna biscayensis* sur la côte de Finmark proviennent très probablement de l'époque où les pêcheurs qui n'étaient pas suffisamment outillés pour se livrer à la grande pêche au Spitzberg s'arrêtaient au Cap Nord pour faire la chasse au *Nord-Caper*.

Sur les côtes de Loffoden, M. Rabot a dégagé d'une épaisse couche d'argile des ossements de Baleine, à 800 mètres de la plage actuelle et à une altitude de 10 mètres [3].

[1] *Brit. assoc. Rep.*, 1868, *Trans. sect.*, p. 61. Prestwich, traduit par Mourlon, p 62.

[2] Lyell, *Ancienneté de l'homme*, trad. p. 224.

[3] *Revue scientifique*, décembre 1884, p. 784. En corrigeant cette épreuve, je reçois le n° 167 du *Quarterly Journal of the Zoological Society*, et j'y trouve une note intéressante de M. G. T. Newton, sous le titre : *A contribution to*

A diverses reprises on a mis au jour des ossements, même des squelettes, gisant assez loin des côtes actuelles et qui proviennent évidemment de la Baleine qui nous occupe ; nous en avons cité plusieurs dans notre *Ostéographie* et nous avons eu l'occasion d'étudier à Upsala un squelette presque complet, que le professeur Lilljeborg a fait connaître sous le nom de *Balæna Svedenborgii*. Il a été déterré en 1705 à 80 lieues de la côte et à 330 pieds au-dessus du niveau actuel de la mer, en Gothland (Suède) ; parmi d'autres ossements se trouve une tête plus ou moins complète.

Des découvertes ont été faites dans les mêmes conditions en Amérique, au Canada. J. W. Dawson [1] a trouvé dernièrement des fragments de squelette de Baleine dans un bon état de conservation à 400 pieds au-dessus du niveau actuel de la mer. Il sera fort intéressant de comparer ces os avec ceux de l'espèce qui nous occupe.

MUSÉES QUI RENFERMENT DES OSSEMENTS DE CETTE BALEINE.

Il n'est pas sans importance, pour celui qui veut s'occuper des Cétacés, de connaître les collections qui renferment le squelette ou les ossements de telle ou telle espèce. On ne peut guère demander ces objets en communication pour les comparer ; il faut généralement les étudier sur place.

Parmi des objets que nous avons achetés à la vente publique de Vandermaelen, nous avons trouvé deux caisses tympa-

the Cetacea of the Norfolk Forest-bed. A côté des Balénoptères, des *Physeter macrocephalus*, des *Monodon monoceros*, des *Delphinus delphis* et des *Tursiops*, M. Newton cite la *Balæna biscayensis*, d'après une région cervicale, trouvée à Overstrand, près de Cromer, conservée dans la collection de M. Jos. Backhouse d'York.

Ostende, 18 août 1886.

[1] *The Canadian naturalist...* Montréal. vol. X, n° 7, 1883.

niques sans aucune indication de provenance, l'une de *Balæna biscayensis*, l'autre de *Balæna mysticetus*. Ces caisses sont aujourd'hui au Musée de Louvain; nous possédons, en outre, une caisse tympanique envoyée par Cope, une omoplate et trois vertèbres.

Nous avons vu il y a quelques années une côte dans le Musée Vrolik qui est sans doute aujourd'hui au Jardin zoologique d'Amsterdam et qui provenait d'une Baleine d'après sa courbure. La partie inférieure était remarquable par son épaisseur.

Le Musée de Lund renferme une côte de vraie Baleine que Malm rapporte à la *Balæna biscayensis*. Au Musée de l'Université d'Upsala on conserve le squelette presque complet de la *Balæna Svedenborgii*. Les Musées de Stockholm et de Gothenburg possèdent également quelques ossements de cette Baleine.

La région cervicale de *Lyme Regis*, nommée par Gray *Balæna britannica* en 1870, *Macleayius britannica* en 1873 [1], provient sans doute du même animal. M. le professeur Gasco rapporte cette région à la *Balæna biscayensis*, comme la région cervicale de l'exemplaire du Jardin des plantes, que Lacepède avait attribuée à la *Balænoptera musculus* [2].

Les squelettes de *Balæna biscayensis* connus actuellement en Europe sont : 1° celui du Musée de Copenhague, provenant du Baleineau capturé en 1854 dans le golfe de Gascogne; 2° celui du mâle adulte conservé à Naples et provenant du golfe de Tarente; 3° un troisième squelette, connu en Europe, est celui qui a été préparé en 1878 et qui provient de la Baleine de 48 pieds capturée entre Guetary et Zarauz. Il se trouve au petit Musée de Saint-Sébastien; 4° à l'Université de Santiago (Galice) on conserve depuis peu le quatrième squelette provenant de l'individu qui a échoué vers 1880, à la Via il Vigo, dont nous avons parlé plus haut.

Aux États-Unis d'Amérique on possède aujourd'hui, comme

[1] *Proceedings of the Zoological Society*, 21 janvier, 1873.

[2] Fr. Gasco, *Intorno alla Balena presa in Taranto*. Napoli, 1878.

en Europe, plusieurs squelettes complets. Le premier est celui du Musée Central-Park, à New-York; il provient d'un animal de 35 pieds de longueur capturé sur les côtes de *Long-Island;* le sexe n'est pas connu. Un autre est conservé au Musée de Cambridge; il est complet aussi et provient d'une femelle capturée au cap Cod. Al. Agassiz l'a vu en chair et a présidé à sa préparation. C'est le plus grand. On sait que c'est au cap Cod surtout que se faisait anciennement la pêche de ces animaux; c'est le New-Jersey spécimen. Il en existe un troisième squelette (*Cope's specimen,* dit Holder) qui est conservé au Musée de l'Académie de Philadelphie; il provient d'un animal échoué en 1863; il a 31 1/2 pieds de longueur. Un quatrième provient d'un mâle capturé en janvier 1880 dans le havre de Charleston, Il est monté au Musée de cette ville (*City College*). Il paraît que l'animal dont provient le squelette était appauvri, sans doute par défaut de nourriture. Les os du bassin sont perdus. Sa longueur était de 40 pieds 4 pouces, en chair. La tête a 9 pieds 8 pouces.

Une Baleine femelle de 48 pieds de longueur a été capturée sur les côtes de New-Jersey au printemps de 1882, mais, nous l'avons dit plus haut, son squelette malheureusement n'a pas été conservé.

Le Musée national de New-York possède enfin, si nous sommes bien informé, un quatrième squelette provenant d'un individu faisant partie de la gamme qui est venue à la côte au commencement de l'année 1885, après un grand froid.

Une tête est conservée à Raleigh, capitale de la Caroline du Nord, où on conserve aussi plusieurs os séparés de divers individus.

Les ossements de *Balæna Svedenborgii* ou *Hunterus Svedenborgii,* sont conservés en grand nombre, puisqu'on y trouve presque tout un squelette, au Musée de l'Université d'Upsala et quelques-uns au Musée de l'Académie de Stockholm.

DESSINS.

La première figure de cet animal été publiée par Lacepède, *Hist. nat. des Cétacés*, pl. II et III, d'après un dessin fait par Bachstrom en 1779 et qui lui a été envoyé par Sir Joseph Banks, président de la Société royale de Londres. Nous avons ensuite celle du Dr Monedero qui a été publiée à part [1]. Puis viennent les figures de Capellini, *Della Balena di Taranto, 1877*, et de Fr. Gasco, *Intorno alla Balena presa in Taranto, nel febr., 1878*.

M. Holder a fait dessiner les squelettes qui sont conservés aux États-Unis d'Amérique et publie une figure de la femelle qui a été capturée en 1882 sur la côte de New-Jersey, en même temps que le squelette qui est conservé à New-York. Les planches qui accompagnent le mémoire de M. Holder sont au nombre de quatre : la première représente la femelle avec son bonnet très développé en avant du rostre; il est intéressant de comparer ce dessin à la figure du Dr Monedero, que nous avons reproduite dans l'*Ostéographie des Cétacés,* et aux dessins publiés par MM. Capellini et Gasco. La deuxième planche reproduit séparément la tête vue par dessus, et vue de face avec les fanons en place la bouche ouverte; à côté de ces dessins l'auteur a figuré l'extrémité caudale, les fosses nasales et la cavité de la base du rostre, les os nasaux, la région cervicale et deux vertèbres, l'une de la région lombaire, l'autre de la région dorsale. Les os nasaux sont remarquables par leur complète ressemblance avec ceux de la Baleine de Tarente. La troisième planche représente le squelette complet au musée de New-York; c'est la plus intéressante. Il ne manque que le sternum, le bassin et les dernières caudales. La quatrième et dernière planche reproduit la tête isolée, vue de profil avec les

[1] Dr Monedero, *Copia al natural del Balenato muerto en la playa de S.-Sebastian el 17 de Enero de 1854.*

fanons en place, d'après la Baleine capturée à Charleston en janvier 1880.

Le *Harper's Weekly Journal* du 31 janvier 1880, publié à New-York, reproduit une photographie de cette Baleine couchée sur le dos.

Nous avons reproduit dans notre *Ostéographie* la planche du Dr Monedero et nous avons publié le dessin de quelques os, les seuls qui fussent connus alors. Nous possédons aujourd'hui non seulement la figure de l'animal tout entier, mais comme nous venons de le voir, la description complète des divers os du squelette.

COMMENSAUX ET PARASITES.

Les commensaux et les parasites ne sont pas sans jouer un rôle important dans l'histoire de chaque espèce.

La Baleine des Basques héberge deux espèces de commensaux, des Cyames comme la Baleine franche, et des Cirripèdes du genre *Coronula*, que Chemnitz a distingués sous le nom de *Diadema balœnaris* [1]. Darwin a également décrit et représenté cette espèce [2]. D'après Steenstrup, la baleine qui nous occupe porte, en outre, des *Tubicinella*. La Baleine échouée à Tarente logeait dans certaines régions de la peau des Cyames qui ont été heureusement conservés. M. Gasco les a soumis à l'examen du professeur Lutken, à Copenhague, qui a fait une belle monographie de ces Crustacés. D'après l'avis du professeur de Copenhague, les Cyames trouvés sur la *Balœna biscayensis* sont les mêmes que ceux qui hantent la *Balœna Japonica* et la *Balœna australis*. M. Lutken n'a pas vu de différence en comparant les individus que le professeur Gasco a soumis à son examen à Copenhague.

[1] Chemnitz figure cette *Diadema balœnaris*, *Conchyl. cab*, vol. VIII, p. 319, pl. LIX, fig. 843-44.

[2] Darwin, *Balœnidœ*, p. 417, pl. XV, fig. 3, et pl. XVI, fig. 1, 2, 3.

Ainsi les trois Baleines des régions tempérées, malgré la distance qui les sépare, hébergeraient le même commensal.

Il y a longtemps déjà qu'il a été fait mention de ces Cirrhipèdes, hantant certains Cétacés et, comme nous l'avons vu plus haut, les Islandais avaient déjà remarqué que la Baleine des régions tempérées porte seule ces coquillages.

Rondelet fait déjà mention des Coronules trouvés sur la Baleine de 23 mètres, dont il parle dans son *Histoire des poissons* et qui est bien la Baleine qui nous occupe.

Paul Boccone, à propos des *Penella* de l'*Espadon* et de son prétendu parasite qui n'est autre chose que le mâle de ce Lernéen, fait mention également des Cirripèdes qui hantent la peau de la Baleine; il en figure même auxquels il donne le nom de Poux de Baleine. Il y a lieu de se demander si ce n'est pas l'espèce de la *Balæna biscayensis*. Il les a reçus, dit-il, d'un ami qui s'est procuré ces curieux organismes sur les côtes d'Écosse. Il ajoute que ces Poux s'établissent autour des organes sexuels de la Baleine et qu'il s'en trouvait onze ensemble [1], ce qui fait supposer que ce sont des Cyames.

On a vu déjà qu'au dire du Dr Fischer le gardien du phare de Biarritz aurait aperçu au large, à la fin de décembre 1853, une Baleine couverte de coquillages, ce qui veut dire de Cirripèdes.

La Baleine capturée le 7 janvier 1880 à Charleston (Caroline du Sud) portait également des Crustacés logés dans la peau de la tête, au bout des mandibules et du rostre.

M. Lutken a fait remarquer que sur la planche qui reproduit la figure de la *Balæna biscayensis,* Monedero a fait dessiner un *Picnogonon* au lieu d'un Cyame.

Nous ne connaissons pas encore de vrais parasites chez cette Baleine.

[1] *Natuurkundige naspeuringen*, pl. X. 's Gravenhage, 1745.

TABLE

DES

MÉMOIRES CONTENUS DANS LE TOME XXXVIII.

SCIENCES.

